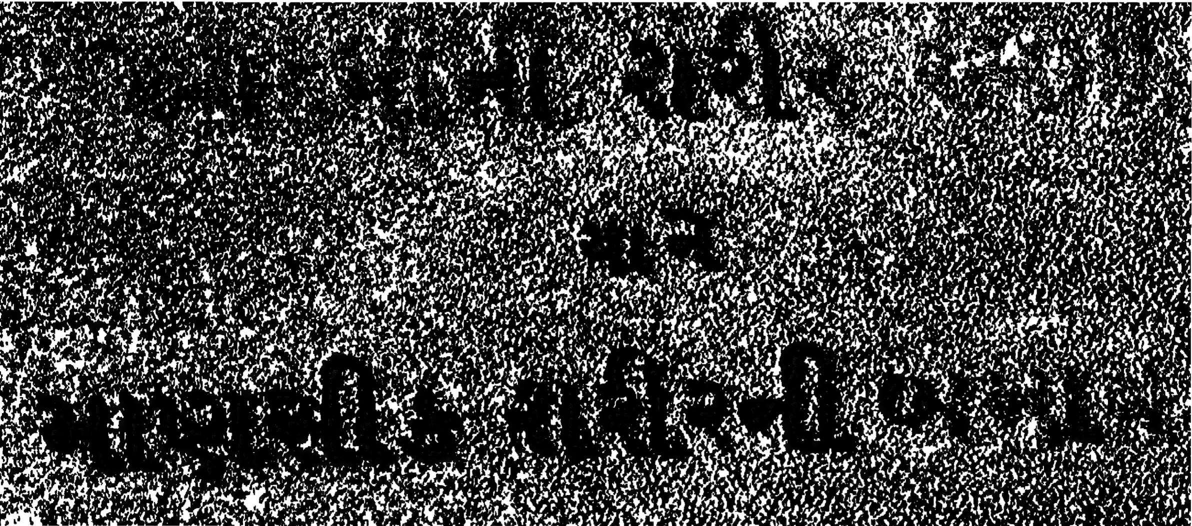
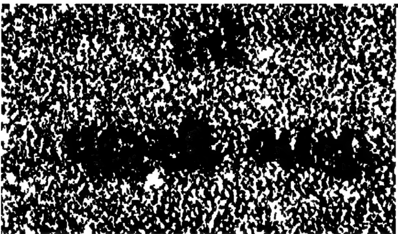
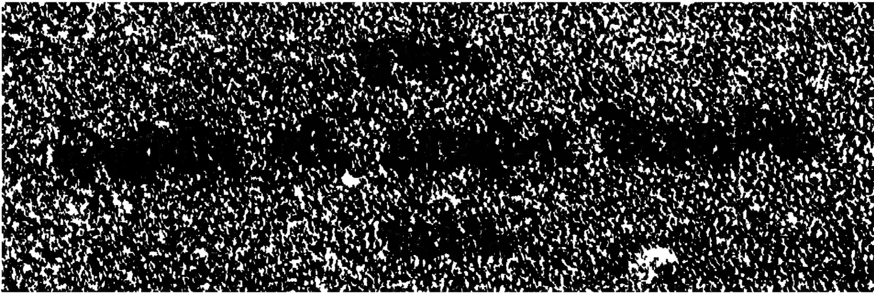






"આદમીની શરીર રચના"

યાને

માણસીક શરીરની બનાવટ.



કર્તા

પારસી બાનુ.



મનુષ્ય દેહ ઉત્તમ છે અને તેની બનાવટ કુદરતની કારીગીરીનો એક નમુનો છે. હુસ્યારી અને સમજણમાં તે કુળ પેદાયશમાં ઉંચો દરજ્જો ધરાવે છે, અને કુદરત તરફથી તેને મનની અને અંતકરણની ઘણી છુપી તેમજ જાહેર શક્તિઓ આપવામાં આવી છે. તેનો ઘાટઘટમ, હીલચાલ અને આકાર વખાણને લાયકના છે, અને બુધ્ધિ બળથી થયેલાં તેના સારાં ને વાજબી કામો તેનું ફિરેસ્તાઈ સ્વરૂપ દેખડાવે છે.

પ્રગટ કરનાર,

જેહાંગીર બી. કરાણીના છોકરાઓ.

મુંબઇ.

Printed by P. C. Appoo at the New Art Printing Press, No. 12, Cawasji Patel Street, Fort, Bombay & Published by Mr. M. Jehangir B. Karani, No. 148 Bora Bazar, Fort, Bombay.

પ્રસ્તાવના.



આ ચોપડીમાં આદમીના શરીરનું બંધારણ કેમ થયું છે, અને જુદા જુદા અવયવો શું કામ કરે છે, તે માટેનું લગાર બારીકીથી વર્ણન કરવામાં આવ્યું છે. આદમી એ કુદરતની પેદાયશમાં ઉંચો દરજ્જો ધરાવે છે અને તેની શરીરની રચના પણ તેવીજ ઉત્તમ પ્રકારની બારીકી દેખાડે છે, જે માટે અભ્યાસ કર્યા વગર સાધારણ રીતે માલમ પડી શકતું નથી.

આપણી પાંચ ઇંદ્રીઓ છે તે કેટલી અમુલ્ય છે, તેની કદર જ્યારે કોઇ આદમી અચાનક રીતે યા કુદરતના સંજોગોને આધારે તે ખોહી દે છે ત્યારે પીછાણી શકાયે છે. તંદરેાસ્તીના નિયમો જાળવવાની કેટલી અગત છે અને બારીક રગોથી તે દરેક મોટો અવયવ કેટલો ઉપ્યોગી છે, તે જ્યારે શરીર રચના સમજવાની કોશેશ કર્યે છૈએ ત્યારે સ્પષ્ટ માલમ પડે છે.

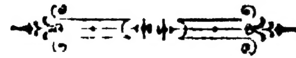
દુન્યાના વહેવારમાં અરસ પરસની મદદની જરૂર છે, તેવીજ રીતે આદમીના શરીરના બંધારણમાં પણ એ વહેવાર ચાલુ છે, અને દરેક અવયવ નીયમીત રીતે પોતાનું કામ કરે છે, તેમજ એક બીજાને મદદ કર્તાં તરીકે છે.

દુન્યામાં ઘણી જાતની વિદ્યાઓ છે, પણ આપણા પોતાનાં શરીરનું બંધારણ કેવું છે, તેને માટેની સમજણ માટે દરેક મનુષ્યે હોંશ રાખવી જોઇયે, અને થોડે ઘણે દરજ્જે શરીરનું બંધારણ સમજવાની જો આપણે કોશેશ કરશું તો તે વ્યર્થ ગયેલી ગણાશે નહિ.

શરીર રચનાને લગતી અગત્યની બાબદોના અભ્યાસ પરથી આ લખાણ કરવામાં આવ્યું છે, અને શરીરના ભાગોના અંગ્રેજી નામોને ગુજરાતીમાં સમજાવવામા આવ્યાં છે, પણ કોઇ કોઇ ઠેકાણે અંગ્રેજી શબ્દ વાપડયા છે કે જેની સમજણ શિક્ષણમાં પહેલી વખતે દેખાડવામાં આવી છે, કારણ કે હરવેલા તે શબ્દની સમજણ ગુજરાતીમાં આપતાં બરોબર સરળતાથી લખી શકાતું નથી, અને તેથી ભાષાની સાંકળ તુટી ન જાયે તે માટે જ્યારે તેના તેજ શબ્દ માટે શિક્ષણમાં યા આકૃતીમાં જણાવવું પડયું છે, ત્યારે અંગ્રેજીમાં તેને લગતો એકજ શબ્દ પસંદ કરવામાં આવ્યો છે.

આ લખાણની મુખ્ય નેમ જેઓ અંગ્રેજી નહિ જાણતાં હોય તેઓને શરીરનું બંધારણ દેખાડાવવા માટે રાખવામાં આવી છે. શરૂઆતથીજ જો ધ્યાનથી અભ્યાસ કરવામાં આવે છે, તો પછવાડેની બાબદો વધુ સહેલ લાગે છે, માટે જેઓ એ માટે અભ્યાસ કરવા ઇચ્છતાં હોય તેઓને પહેલેથી દરેક શિક્ષણ ધ્યાનથી વાંચવાની ભલામણ કરવામાં આવે છે.

જે દીલસોઝ મીત્રોએ આ કામમાં મને મદદ આપી છે તેઓ સર્વેનો જાહેર રીતે ઉપકાર માનવાની અતે હુ તક લેવું છું.



આ ચોપડી ડોકતર જાંહગીર જમશેદજી ખરશેદજી લીલાં-ઉવાલા, એમ ડી, એલ. આર. સી. એસ., એલ. આર. સી. પી., ફેલો, રોયલ સોસાયટી ઓફ મેડીસીન (લંડન), એ મહેરબાનીની રાહે તપાસી છે, અને નીચે પ્રમાણેનો અભિપ્રાય આપ્યો છે.

મહેરબાન બેનજી,

તમે લખેલી "આદમીની શરીર રચના" નામની ચોપડી મેં ઘણી ઉલટ સાથ વાંચી છે. તે ખાસ કરી એક પારસી બાનુ લેખકના હાથે લખાયેલી વાંચી હું ખચ્ચીતજ ઘણો ખુશી થયો છું. આજ કાલ આપણા પારસી વાંચક વર્ગમાં, અને લખવાને ઘણો દલગીર છું કે ખાસ કરી આપણી પારસી બાનુઓમાં પણ સંગીન વાંચણનો શોખ વધવાને બદલે દીન પર દીન કમી થતો જાયે છે, અને હલકી કીસમની નવલ કથા અને કંગાલ વારતાઓનો શોખ વધે છે. તેવા સમયમાં આ તમારી મનુષ્યની શરીર રચનાનું સંગીન જ્ઞાન આપનારી ચોપડી ખચ્ચીતજ આવકારદાયક થઇ પડશે.

તમો એ ચોપડી વીશે મારો અભિપ્રાય માગો છો, તેના જવાબમાં હું એટલુંજ કહીશ કે તમો તરફથી એવી સારી રીતે ગોઠવેલી અને સારા અભ્યાસથી લખાયેલી ચોપડીની મેં આશા રાખી હતી નહિ. કદાચ આ મારૂં મત આડકતરી રીતે તમારી એક લેખક તરીકેની લાયકાતને કાંઇક ઓછું લગાડવા જેવું લાગશે, અને તમને તેથી હું કાંઇક ગેરઇન-સાફ પણ કરતો હોઇશ. પણ હું જ્યારે ખુલાશો કરીશ કે તમે પોને નથી એક તબીબ, અથવા હું જોણું છું ત્યાં સુધી નથી કોઇ તબાબી વિદયાઓના ખાસ અભ્યાશી, છતાં જ્યારે "એનેતમી" અને "ફીઝીઓલોજી" જેવી ઘણી અઘડી તબીબી બાબદોનો એક ઘણો સંક્ષેપ પણ ઘણો અગત્ય જોગો સાર, એક શરૂઆતનું શિક્ષણ લેનારને પણ સહેલાઇથી સમજ પડે તેવી રીતે સરળ અને સાદી ગુજરાતી ભાષામાં ઉપજાવી કહાડવામાં જે ફત્તેહ તમે મેળવી છે, તેથી જો કાંઇક અજબ થઈ તે તમોએ લખ્યો છે એમ માનવાને હું લગાર અચકુ તો તેમાં નવાઇ શી ?

વળી વધારે શાબાશી લાયક તો એ છે કે અંગ્રેજી જેવી એક બહોલા વીસ્તારની વાકય રચના તથા શબ્દકોશવાલી ભાષામાં, "એનેતમી" અને

"ફીઝીયોલોજી" જેવી અઘડી વિદ્યાઓની સમજણ આપવી અને વર્ણન કરવું જેટલું સહેલ લાગે, તેટલુંજ ગુજરાતી જેવી કાંઇક લુખ્ખી અને સંકોચાયેલી ભાષામાં ઘટતી સમજણ આપવી અને અઘડા અંગ્રેજી "સાયનટીફીક" શબ્દોનો બંધ બેસ્તો તરજુમો કરવો મુશ્કેલ છે, છતાં તમોએ તેમ કરવામાં ઘણે દરજજે ફત્તેહ મેલવી છે.

એટલાં માટે એક બાનુ લેખક તરીકેની આ તમારી પહેલી અને વળી લગાર અઘડી કોશેશ ખચ્ચીતજ સ્તુતીપાત્ર ગણાવી જોઇયે, એમ કહેવામાં હું કાંઇ પણ અતિષ્યયોક્તિ કરતો નથી.

અગર જો તમારી ચોપડીની રચનામાં સહેજ ઘટતો ફેરફાર કરવામાં આવે, તો તે શરૂઆતના અભ્યાસી માટે એક "તેકસ્ત બુક" (Text book) તરીકે ઘણી બંધ બેસ્તી અને ઉપયોગી થઈ પડશે.

વળી તમોએ શિક્ષણો ઉપરાંત જે ચીતમાળા આપી છે તે તમારી ચોપડીનો એક ઘણો અગત્યનો ભાગ હુ સમજું છું, અને તે તમારી ચોપડીના ઉપયોગીપણામાં ઘણો વધારો કરે છે. એ ચાલોની મદદથી એક શરૂઆતના અભ્યાસીને પોતાના અભ્યાસમાં ઘણી સવળતા થઈ પડશે, અને કેટલાંક અઘડાં શિક્ષણો સહેલાઇથી સમજી શકાશે. આ ચીલો તમો એ દરેક શિક્ષણને બરાબર અનુસરતી રીતે દોરયાં છે, તે માટે તમને એક બાનુ તરીકે ખાસ ધન્યવાદ ઘટે છે.

મનુષ્યના હાડપીંજરની બનાવત તથા ગોઠવણના શરૂઆતના કાંઈક સહેલા તબકકા ઉપરથી પગઠયે પગઠયે ચહડતાં, શરીરના સઘલા અગત્યના અવ્યવોના બંધારણને માર્ગે થઇ, ભેજું અને તેની સાથ ઘણો અતલગનો સંબંધ ધરાવતા જ્ઞાનતંતુઓની, તેમજ અવ્યયોની સૌથી શ્રેષ્ટ અને અતી અચંબો પમાડનારી અને બીકત બનાવતની સરળ સમજણ, અને સાથે સાથે તેઓથી શરીરમાં બેમાલુમ ચાલતી જુદી જુદી ક્રિયાઓનું ટુંક અને રસીલું વર્ણન તમોએ જે રીતે પચતું પચતું શિક્ષણ રૂપે આપ્યું છે, તે આ તમારી નાનકડી ચોપડીની એક મુખ્ય ખુબી હું સમજુ છું.

આ તો ચોપડીની સઘળી ખુબીઓ થઇ. પણ ખુબીઓ સાથે વળી કાંઈક નજર ચુંકા પણ રહેવીજ જોઇયે, અને સઘલાં ગલ્યાં ગલ્યાં સાથે કાંઇક ખતાસનો ભાશ રહેવો જોઇયે, એ કુદરતનો એક નિયમ છે. તે મુજબ આ તમારી ચોપડીમાં પણ કાંઇક ખામીઓ અહિં તહિં નજરે

પડે છે. એની સામન્ય રચના અને શિક્ષણોના અનુક્રમમાં બીજી આવૃતીમાં થેાડોક ફેરફાર કીધેલો આવકારદાયક ગણાશે. તેમજ જેટલી બારીકીથી થેાડી અગત્યના અવ્યયેાનુ વર્ણન આવ્યું છે, તેટલી બારીકીથી ન આપતે તેા તે ચાલી શકતે. એવું બારીક વર્ણન આપ્યાથી શરૂઆતના અભ્યાસીને તે ન સમજ પડે એવું થઇ પડે, એટલુંજ નહિ પણ સામેા ગુંચવાડેા પેદા થાયે છે, અને તેથી શિક્ષણની મુળ નેમ જેવી જોઇયે તેવી સારી રીતે પાર પડતી નથી.

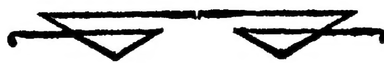
મારા અદના વિચાર મુજબ તમારી ચેાપડીની હવે પછીની આવૃતીમાં દરેક બાબદોની ઉંડાણ બારીકીમાં ન ઉતરશેા, તેા તમારી ચેાપડીનાં ઉપયેાગીપણામાં ઘણેા સંગીન વધારેા થશે.

વળી તબીબી વિદ્યાઓના અઘડા શબ્દોનેા ગુજરાતી તરજુમેા બરેાબર બંધબેસ્તેા કરવામાં ઘણી મુશકેલી નડે એ કુદરતી છે. માટે જ્યાં જ્યાં એવા શબ્દેા આવે ત્યાં તે અસલ અંગ્રેજીમાંજ છાપવા, અને તેના ઉચ્ચાર અને અર્થ ગુજરાતીમાં વળાયા મુકી કરવા વધારે ઠીક થઈ પડશે. વળી બીજી કાંઇક નીર્જીવ નજર ચુકેા, જે છપામણીમાં, તથા શબ્દોની જોડણી કે ઉચ્ચારમાં અહિં તહિં નજર પડે છે, તે ઘણી સહેલાઇથી બીજી આવૃતીમાં સુધારી શકશેા.

હુ ધારૂં છું કે આ મારૂં પત્ર જોઇયે તે કરતાં વધારે લાંબુ થયું છે, માટે અતે ટુંકમાં હું એટલુંજ કહીશ કે એક બાનુ લેખક તરીકેની આ તમારી, હું ધારૂં છુ તેમ પહેલી વારની, અને વળી ઘણી બીકત કેાશેશ, તમુને તેા શું પણ એક ઘણા વધારે અનુભવી અને તબીબી વિદ્યાઓમાં આગલ વધેલા અભ્યાસીને પણ શેાભા આપે એવી છે. એ તમારી ફત્તેહમંદ કેાશેશ ને માટે હું તમુને મુબારકબાદી આપું છું.

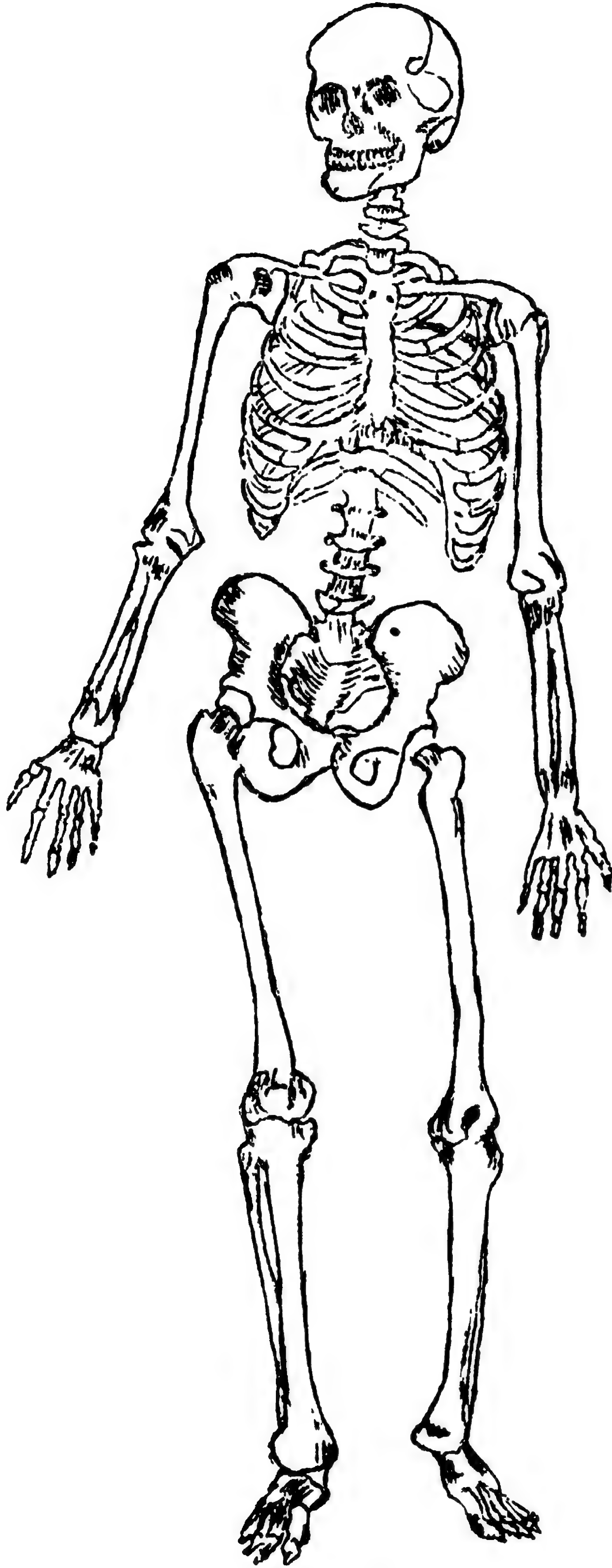
લા૦ દુવાગીર ભાઇ,

જાંહગીર જમશેદજી ખરશેદજી લીલાઉંવાલા.



સાંકળ્યું.





ચીત્ર ૧.

હાડ પીંજર

આદમીની શરીર-રચના
યાને
માણસીક શરીરની બનાવટ.



શીક્ષણ ૧ લું.
જુવો ચીત્ર ૧ લું.
આદમીનો સામાન્ય બાંધો યા બાંધણી વીષે.

માણસનું શરીર નીચલા સાધારણ ભાગોમાં, માથું ધડ અને અવયવો તરીકે જુદા પાડી શકાયે છે. માથામાં ચહેરો આવી જાય છે, અને એક હાડકાંવાલો દાબડો જેને ખોપરી કહેછે, તે પણ આવે છે, જે ખોપરીમાં ભેજું રહેલું હોય છે.

ધડ એક પોલી જગ્યા છે, જેમાં જુદા જુદા ભાગો આવેલા છે, કે જે ભાગો લોહીને ફરવાના, દમ લેવાના, પાચન શકિત વગેરેના લગતા હોય છે. ધડના ઉપલા ભાગને છાતી કહે છે. નીચલા ભાગને પેટ અને પેઢું કહે છે, આ નીચલો અને ઉપરનો ભાગ એક માંશવાલા પડદાથી જુદા પડેલા છે, જે પડદાને દાયાફ્રામ કહે છે. જેથી આપણે છાટી અને પેટ જુદાં છે એમ બોલ્યે છૈયે.

અવયવો બે ભાગમાં ગોઠવાયેલા છે તેમાં હાથો અને પગો આવેલા છે.

શરીર ઘણા ભાગોનું બનેલું છે, જે દરેક ભાગનું કામ જુદું જુદું હોય છે.

સ્નાયુઓ હીલચાલ ઉપજાવવાને માટે છે. ફેફસાં દમ લેવાને માટે છે.

હોજરી ખોરાક જરપત કરવાને માટે છે. હૃદય લોહી ફેરવવાના કામનું અવયવ છે.

આ સઘળા અવયવોની મુખ્ય રચના નીચે પ્રમાણે છે:

૧ હાડકાં રચના.

૨ સ્નાયુ રચના.

૩ પાચન શકિતની રચના.

૪ લોહી ફરનારી રચના.

૫ શોષી લેનારી રચના.

૬ દમ લેવાની રચના.

૭ ઝાડો, પીશાબની રચના.

૮ નશોની રચના.

દરેક અવયવો જુદા જુદા અને ઘણા મુળ તત્વનું બનેલું છે. જે મુળ તત્વોને આદમીના કોઇપણ ભાગના છિદ્રો તથા ઝીણી શિરાઓનો ગુચ્છો કહે છે. દાખલા તરીકે હૃદય માંસના છિદ્રો તથા ઝીણી શિરાઓના ગુચ્છાનું બનેલું છે, કે જેને માંશ તંતુના સંબંધનો ગુચ્છો કહેછે. થોડી ચરબી જેવી ચીજ અથવા જ્ઞાનતંતુ સંબંધનો, અને થોડો ભાગ છિદ્રો તથા ઝીણી શિરાઓને જોડે છે તે છે.

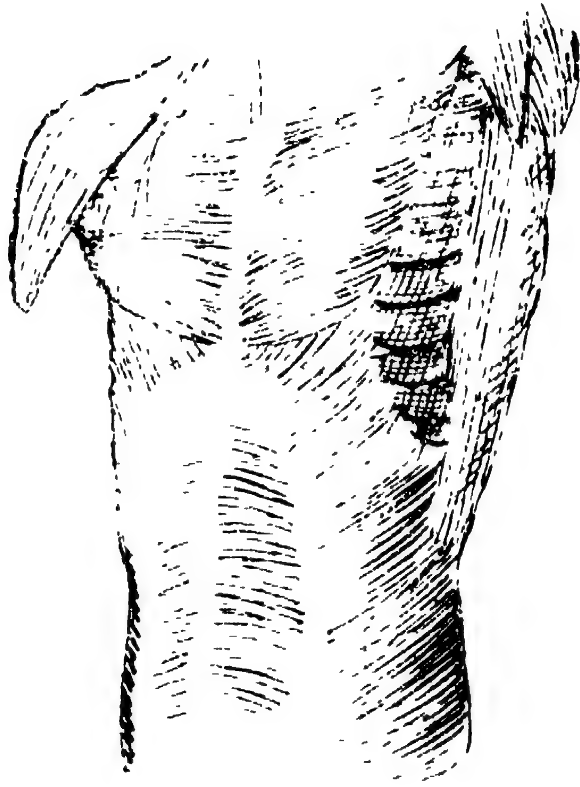
હાડકાંને લગતી રચનામાં ઘણાં હાડકાંઓનો સમાવેશ થયેલો છે, જેમાં માથાંની ખોપરી પણ આવે છે. તે એક હાડકાનું મજબુત બોખં છે, કે જે શરીરના નરમ ભાગોને ટેકો આપે છે.

હાડકાંઓ એવી રીતે જોડાયેલાં છે કે જેથી સાંધાઓ બને છે, અને આ હાડકાંઓ સાંધાઓ આગલથી, સફેદ રેસાવાલા પટાઓથી મજબુત રીતે સાથે બંધાયેલા છે.

શરીરના કોઇ ભાગોમાં જ્યાં વળી શકે તેવા પદાર્થની જરૂર હોય છે, કે જે સાથે વળી મજબુટાઇ આપનારો પણ હોવો જોઇયે, તેવા ભાગોમાં કુમળું હાડકું જગ્યા લેછે, જેવી રીતે નાકની બહાર દેખાતા ભાગની બાંધણીમાં આવેલું છે.

પીઠને લગતું હાડકું એ હાડકાં રચનાનો મધ્ય ભાગ છે, કારણ કે બીજાં હાડકાંઓ એની સાથે સીધી યા આડકતરી રીતે જોડાયેલાં છે. આ હાડકું ધડના પછવાડના ભાગપર છે, જેમાંનો એક ભાગ ગરદનને લગતો છે, થોડા ભાગની પીઠ બને છે, અને થોડા ભાગની કમ્મર બને છે. જે ભાગ પછવાડે આવ્યો છે, તેની સાથે પાંસલીઓ જોડાયેલી છે, કે જે પાંસલીઓ છાતીની આજુબાજુ પંઠરાયેલી છે, અને સાંમી બાજુએથી છાતીનાં યા સીપીના હાડકાં સાથે જોડાયેલી છે.

છાતીના ઉપલા ભાગમાં ખભાંને લગતાં હાડકાં આવેલાં છે. એની સાથે હાથો જોડાયેલા છે.



ચીત્ર ૨.

મારા તંતુઓ.

પીઠને લગતાં હાડકાંનો નીચલો ભાગ ઠાઠાંના હાડકાંની વચ્ચે ગોઠવાયેલો છે.

ઠાઠાંના હાડકાંઓ છાજલાં વાસણના જેવી પોલી જગ્યા બનાવે છે, કે જે પેટુના અવયવોને ટેકો આપે છે.

માણસના ખોખાનાં ભાગો.

ખોપરી બરડાની કરોડના ઉપલા ભાગપર આવેલી છે. તે એક મોટો પોકલ હાડકાંનો દાબડો છે. આ ખોપરી સાથે એક નળી જોડાએલી છે, જે બરડાની કરોડના હાડકાંમાંથી પસાર થાયે છે. જેથી માણસના શરીરમાં બે પોલા ગોખલાઓ અથવા નળીઓ છે એમ કહેવાયે છે.

પહેલો ગોખલો ખોપરી અને પીઠના હાડકાંનો બનેલો છે, અને બીજો જૂદા જૂદા ભાગો જે આગલ જણાવ્યા છે, તેનો છે. આ માત્ર આદમીને માટેજ નથી, પણ બધાં પીઠના હાડકાંવાલાં જનાવરો માટે પણ એમજ છે.

પીઠના હાડકાંથી જે પોલાંન બને છે તેમાં ગ્નાન રજજુ આવેલો છે, જે ભેજાંનો નીચલો લંબાયેલો ભાગ છે.

હાથના અને પગના હાડકાંની ગોઠવણ ઘણીખરી એકમેકને મળતી આવે છે. ઉપલો હાથ એક હાડકાંનો બનેલો છે, કે જે જાંગનાં હાડકાંને મલતું આવે છે.

હાથનો આગલો ભાગ બે હાડકાંનો બનેલો છે, જે પાસે પાસે આવેલાં છે; તેવીજ રીતે નીચલા પગના પણ છે.

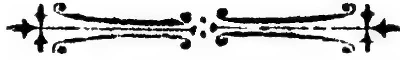
હાથની કાંડી અને હાથના હાડકાં, પગની ઘુંટી અને પગનાં હાડકાંને મલતાં આવે છે.

માંશ રચના.

જુઓ ચીત્ર ૨ જું.

આદમીના ખોખાંના હાડકાંપર થોડું ઘણું માંશ આવેલું હોય છે. માંશ રેસાઓના જથ્થાનું બનેલું છે. આ રેસાઓમાં સંકોચાવાનો અને સ્નાયુઓને લાંબા ટુંકા કરવાની શકિત હોય છે. જેથી હાડકાંઓ, કે જેની સાથે સ્નાયુઓના છેડાઓ જોડાયલા છે, તે એક બીજાની નજદીક આવે છે. એને લીધે આપણે જુદી જુદી રીતે શરીરને વાળવાને યા મહેનત આપવાને શકિતવાન થઇએ છૈએ. સ્નાયુઓ પોતે પણ શરીરને ગોલ આકાર આપવાના કામમાં મદદ કરતી છે. સ્નાયુઓ બે જાતના

હોય છે. એક આપણી પોતાની મરજીથી ચાલનારાં હોય છે; જ્યારે બીજી જાતમાં આપણી મરજી ચાલતી નથી. તેઓને આપણી મરજી યા ઇચ્છા પ્રમાણે ચાલનારા, અને આપણી ઇચ્છાને આધીન નહિ હોય તેવા કહેછે. આપણી મરજીથી ચાલનારા સ્નાયુઓ ઇચ્છા શકિતના કાબુમાં છે, જ્યારે આપણી મરજીથી નહિ ચાલનારા ઇચ્છા શકિતના કાબુમાં નથી. સ્નાયુઓના દાખલાઓ ચહેરા અને અવ્યવોના સ્નાયુઓમાં મલશે. હૃદય અને હોજરીના સ્નાયુઓ આપણી મરજીથી નહિં ચાલનારી જાતના છે. જે સ્નાયુઓ હાડકાંઓને હીલવે છે, તેઓ હાડકાં સાથે મજબુટ સફેદ રંગના રેસાઓના જથ્થા સાથે જોડાયલાં છે. જે રેસાઓના જથ્થાને તેન્ડન્સ કહેછે.



શિક્ષણ ૨ જું.

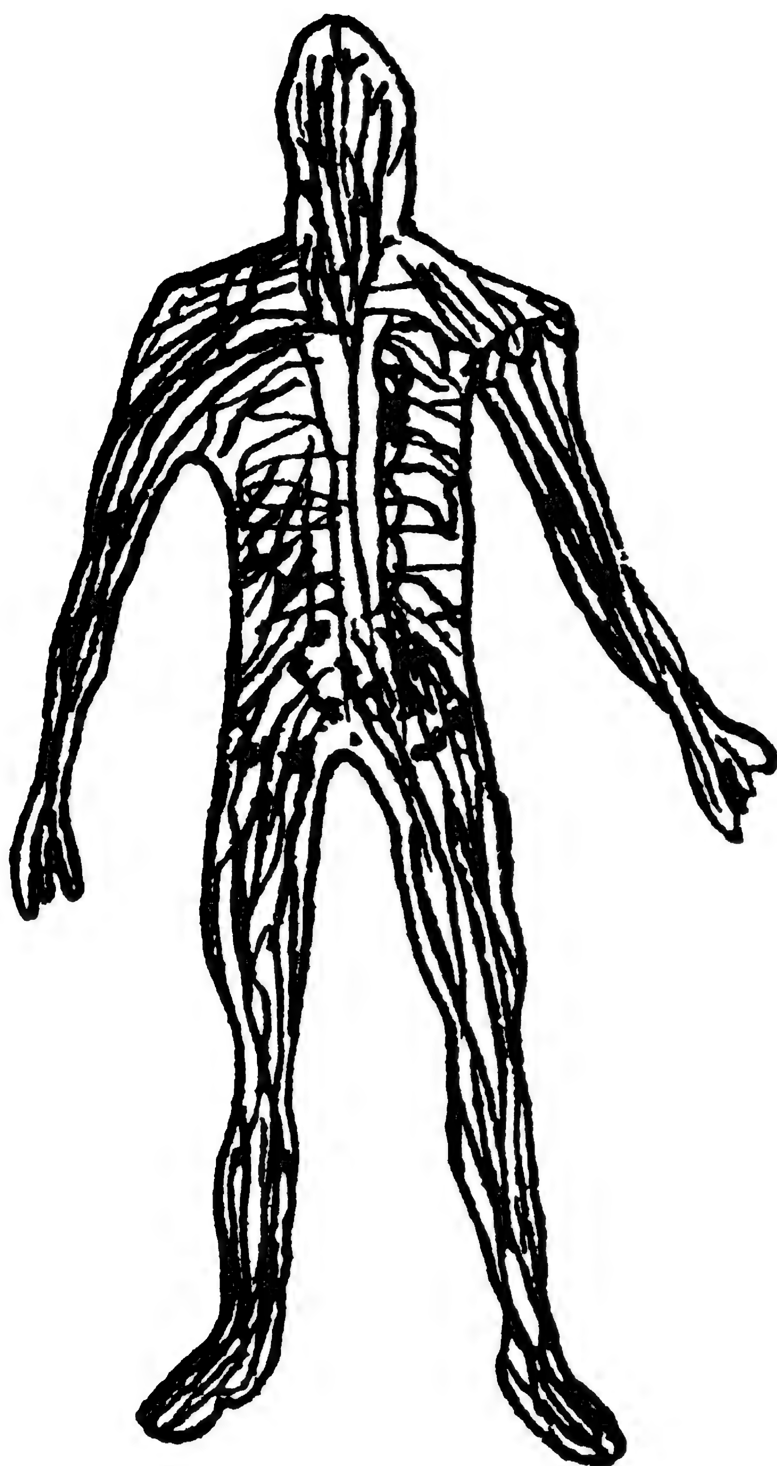


પાચન શકિતની રચના.

એમાં ખોરાક પસાર કરનારી નલી, અને જુદા જુદા ભાગો, કે જે પાચન શકિતને લગતા છે, અને પ્રવાહીઓ તૈયાર કરે છે, તે આવેલા છે. ખોરાક પસાર કરનારી નલીમાં મોઢું, ગલું, ગલાંની નલી, હોજરી અને આંતરડાં છે. મોઢાંની પછવાડે પોલો ખાડો છે, તેને ગલું કહે છે. ગલાંની નલી એક દશ ઇંચ લાંબી નલી છે, કે જે ગલાંને હોજરી સાથે જોડે છે. હોજરી એક કોથલી જેવા આકારનો ભાગ છે, કે જે ખોરાકને રાખે છે. જ્યારે તેની ઉપર ચોકસ પ્રવાહીઓ અસર કરે છે, ત્યારે ખોરાક હોજરીમાંથી બાહર આવ્યા પછી, આંતરડામાં જાયે છે, કે જેમાંનું નાનું આંતરડું વીસ ફીત લાંબું છે અને મોટું છ ફીત છે.

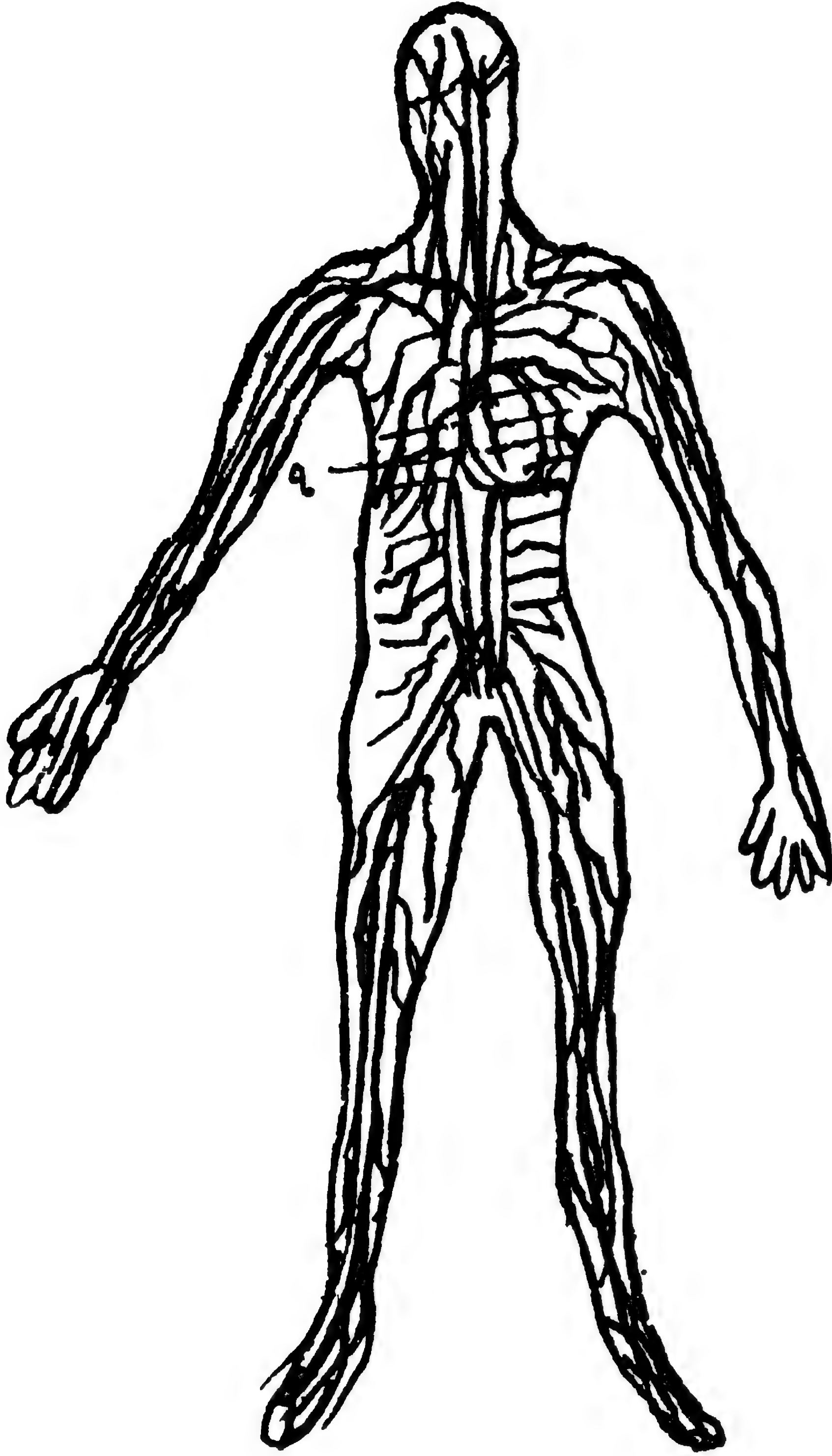
લોહી ફેરવનારી રચના.

એ હૃદય અને લોહીની નસો યા રગોની બનેલી છે. હૃદય એક પોલો સ્નાયુઓવાલો ખાલી ભાગ છે, કે જેમાં ચાર ભાગો આવેલા છે અને દરેક ભાગોમાં પરદાઓ આવેલા છે. હૃદયનું કામ લોહીને શરીરના દરેક ભાગમાં મોકલી આપવાનું છે. તે કામ એક ફૉર્સ-પમ્પના જેવું છે. લોહીની રગોમાં ધોરી નસો, કાળી શિરાઓ અને બાળ જેવી ઝીણી રગો આવેલી છે



ચીત્ર ૩. (ખ)

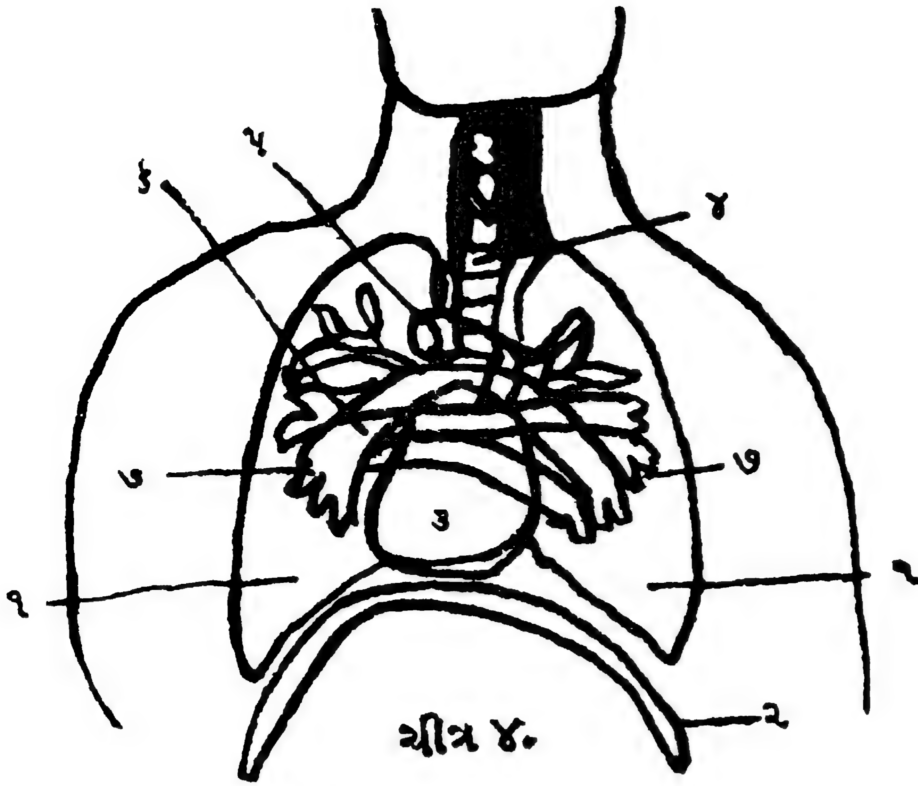
શોષી લેનારી રચના



ચીત્ર ૩. (ક)

લોહી ફેરવનારી રચના.

૧ હૃદય અને મોટી રગો.



ચીત્ર ૪.

૧ ફેફસાં.

૨ "ડાયાફ્રામ" અથવા વચલો પડદો.

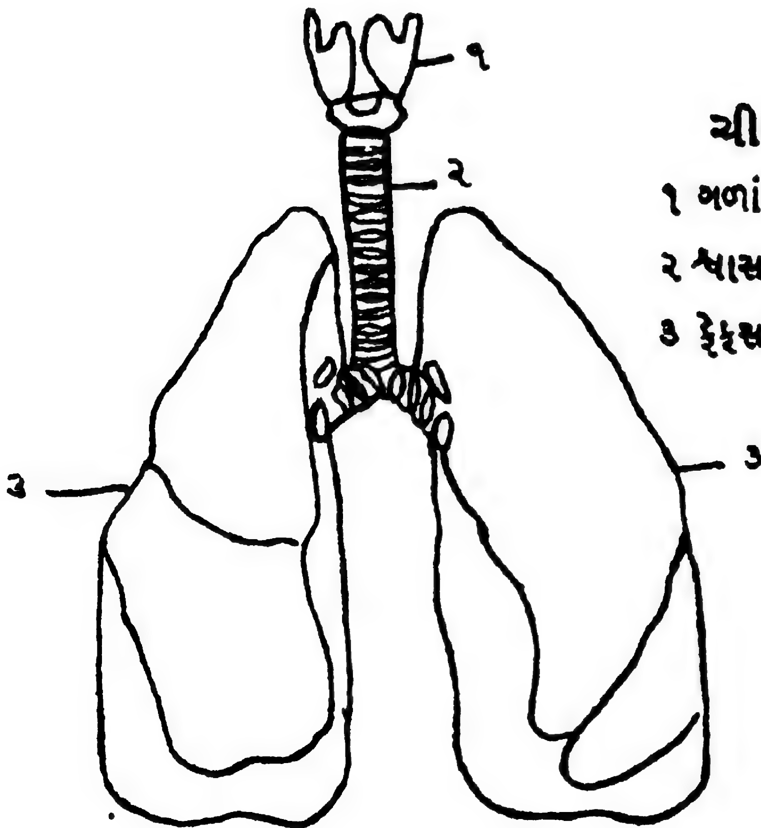
૩ હ્રદય.

૪ શ્વાસની નળી અથવા "ટ્રેક્યા."

૫ "એઓરતા."

૬ "પલમોનરી આરતરીઝ."

૭ "બ્રો-કાઇ."



ચીત્ર ૪.

૧ ગળાંનો દાબડો.

૨ શ્વાસની નળી. અથવા ટ્રેક્યા

૩ ફેફસાં.

ધોરી નસો હૃદયમાં લોહી લેઇ જઇને નાની નાની સાખાઓમાં વ્હેંચણી કરે છે, અને છેલ્લે બાળ જેવી બારીક રગો બને છે. આ ઝીણી રગો પોતે જોડાઇને નાની શિરાઓ થાય છે, અને આ જોડાણથી કાળી શિરાઓ બને છે કે જે હૃદયમાં પોતાનું લોહી ખાલી કરે છે. કાળી શિરાઓ તેટલા માટે નળીઓ છે, કે જે હૃદયમાં લોહી લાવે છે, અને બારીક રગો ઘણીજ બારીક નસો છે કે જે ધોરી નસોને કાળી શિરાઓ સાથે જોડે છે.

શોષી લેનારી રચના.

જુવો ચીત્ર ૩ જું.

એ રચના નાની નાની ઝીણી નલીઓની બનેલી છે, કે જે શરીરના જુદા જુદા ભાગોમાંથી, છૂટો પડેલો યા હજમ થયેલો પદાર્થને એકઠા કરે છે, અને લોહી રચનામાં લઈ જાયે છે. એવી રીતે તાકત આપનારા પદાર્થને આખી રચનામાં, શરીરની વધ માટે અને ઓછી થયેલી શક્તિને પાછી લાવવા માટે વ્હેંચણી થાય છે.

દમ લેવાની રચના.

જુવો ચીત્ર ૪ થું.

એમાં ગળું, હવાની નળી અને ફેફસાં આવેલાં છે. ગળાંને કોઇ વખતે અવાજનો દાબડો પણ કહેવાંમાં આવે છે, કારણ કે તેમાં અવાજને લગતા રસાઓ યા દોરીઓ આવેલી છે, જેથી અવાજ ઉત્પન થાય છે. આ ગળું મોઢાંમાંથી ફેફસાં તરફ જવાનો જે રસ્તો છે, તે રસ્તાનો મોટો ઉપલો ભાગ છે. ગળાંની નળી એક નળી છે, કે જે ગળાંમાંથી છાતીના ઉપલા ભાગ તરફ આવેલી છે. ત્યાં તે બે ભાગમાં વહેંચાયે છે, જેમાંનો એક ભાગ એક ફેફસામાં, અને બીજો ભાગ બીજાં ફેફસામાં દાખલ થાય છે. ફેફસાં મોટાં વાદળાં જેવાં ભાગો છે. તેઓમાં હવા માટે ઘણા મોટાં પોલાં છીદ્રો હોય છે, જેને પોલાંન કહે છે, અને ઘણી લોહીની નળીઓ આવેલી છે. આ ફેફસામાં આપણે જે હવા દમમાં લેઇયે છૈયે, તેના સમાગમમાં આપણું લોહી આવ્યાથી સ્વચ્છ થાય છે. બીજા ભાગો છે, કે જેને કચરો સાફ કરનારા ભાગો કહે છે. તેઓનું કામ ફરતાં લોહીમાંથી નજીસ ખરાબ ચીજોને દુર કરવાનું છે. તેમાંના મુખ્ય ભાગો કલેજું, ગુરડા અને ચામડી છે, જેઓ સાથે ફેફસાંને પણ ઉમેરવાં જોઇએ, કારણ કે લોહીએ ફેફસામાંથી હવા મેલવવા ઉપરાંત, શરીરના જુદા જુદા ભાગોમાંથી ફરતા, કારખાનીક

એસીડ નામની ગેસ એકઠી કાધી હતી, જે તેને ફેફસાંમાં કાઢી નાંખવાની છે.

કળેજું

કળેજું એક મોટો રાતા ભુરા રંગનો અવયવ છે, કે જે લોહીમાંથી પીત્ત નામના પદાર્થને બનાવે છે. જો કે પીત્તનું છુટું પડવું લોહીને સાફ કરવા બરાબર લેખી શકાય છે તો પણ પીત્ત ખોરાક પચાવવા માટે પણ ઉપયોગી થઈ પડે છે. તેટલા માટે કલેજું માત્ર કચરો સાફ કરનારોજ ભાગ નથી, પણ ખોરાક પચાવનારી રચનામાં પણ તેનો સંબંધ છે.

ગુરડા.

ગુરડા બે છે, તેઓ લોહીને સાફ કરવાના કામમાં આવે છે. તેઓ લોહીમાં યુરયા નામનો એક ઝહેરી પદાર્થ રહેલો છે, તેને જુદો પાડે છે.

ચામડી.

ચામડી કે જે શરીરની બાહરની સપાતીપર આવેલી છે. તેમાં ઘણાં પડ સમાયેલાં છે. તે માત્ર બાહરનુંજ રક્ષણ કરનારૂં પડ નથી, કારણ કે તેના અંદરના પડમાં જુદી જુદી જાતનાં નાનાં નાનાં શરીરો આવેલાં છે, કે જેમાં લોહીને સાફ કરવાનું કામ થાય છે. લોહીમાંથી છુટો થયેલો ખરાબ પદાર્થ ઝીણી ઝીણી નલીઓ મારફતે ચામડીનાં છીદ્રો તરફ લઈ જવામાં આવે છે, કે જે છીદ્રો ચામડીની સપાટી ઉપર હોય છે.

જ્ઞાનતંતુની રચના.

જ્ઞાનતંતુની રચના બે જાતની છે. એકને મગજ યા મસ્તક સંબંધીની રચના કહે છે, અને બીજાને જુદા જુદા શરીરના ભાગો એક બીજાપર અસર કરે છે તેને લગતી રચના કહે છે. મસ્તક સંબંધીમાં ભેજું અને વાંસાની કરોડ આવેલી છે, જેમાંથી અસંખ્ય જ્ઞાન તંતુઓ નીકળે છે. જે આખાં શરીરના ભાગોમાં ફેલાયલા છે. શરીરના ભાગો એક બીજાપર અસર કરે છે તેને લગતી રચનામાં જ્ઞાનતંતુને લગતો પદાર્થ કે જેને ગાંઠા યા જ્ઞાનતંતુ ઉપર બાહર ઉપસી આવેલો પદાર્થ કહે છે, તેનો મોટી સંખ્યામાં નાનો નાનો જટ્ઠો સમાયલો છે, અને તેમાંથી જ્ઞાન તંતુઓ નીકળેલાં છે. તેમજ જ્ઞાન તંતુઓ એક ગાંઠને બીજા સાથે જોડે છે. પહેલી રચનાને અંગ્રેજીમાં 'સેરેબ્રો સ્પાઇનલ સીસતમ' કહે છે, અને બીજીને 'સીમ્પથેતીક સીસતમ' કહે છે.

મસ્તક સંબંધી રચના.

મસ્તક સંબંધી રચના, બધાં પોતાની મરજીથી ચાલતાં સ્નાયુઓને જ્ઞાનતંતુઓ પુરા પાડે છે, અને સાથે પાંચ ઇંદ્રિઓને પણ પુરા પાડે છે, જે ઇંદ્રિઓ ચામડી અથવા સ્પર્શને લગતો ભાગ, જીભ અથવા સ્વાદને લગતો ભાગ, નાક અથવા વાસ લેવાને લગતો ભાગ, આંખ અથવા જોવાને લગતો ભાગ, અને કાન અથવા સાંભળવાને લગતો ભાગ છે. શરીરના ભાગો એક બીજાપર અસર કરે છે, તેને લગતી રચના, પોતાની મરજીથી નહિ ચાલનારા સ્નાયુઓને જ્ઞાનતંતુઓ પુરા પાડે છે અથવા જ્ઞાનતંતુની રચનાને લગતા આ બે ભાગો તદ્દન એકમેકથી જુદા નથી, કારણ કે તેઓ જુદા જુદા જ્ઞાનતંતુઓના રેસાઓમાંથી જોડાયલા છે. જ્ઞાનતંતુ રચનાની મારફતે ઇંદ્રિઓની મદદથી બાહરની દુન્યાની અસરો આપણને મલે છે. જ્ઞાનતંતુ રચનાનો સનાયુઓ સાથ સંબંધ હોવાથી શરીરની હીલચાલ પેદા કરે છે યા તે હીલચાલપર કાબુ ધરાવી શકે છે.

સમરી અથવા ટુંકામાં સાર.

હાડકાં રચનાં, તેમાં પીઠનું હાડકું, પાંસલીઓ, છાતીનું હાડકું, ખભાંનાં હાડકાં, થાપાનાં હાડકાં, ખોપરીના હાડકાં, અવયવોના હાડકાં, આવેલાં છે. સ્નાયુ રચનાઓમાં પોતાંની મરજીથી કામ કરનારા સ્નાયુઓ અને પોતાની મરજી નહિ ધરાવનારા સ્નાયુઓ આવેલાં છે.

પોષણ આપનારી રચનામાં ગલું, હોજરી, નાનું આંતરડું, અને મોટું આંતરડું છે.

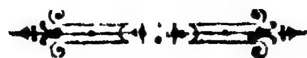
લોહી ફેરવનારી રચનામાં હૃદય, મોટી નસો, નાની શિરાઓ, ઘણી બારીક રગો આવેલી છે.

દમ લેવાની રચનામાં અવાજનો દાબડો, અવાજની નળી અને ફેફસાં આવેલાં છે.

કચરો સાફ કરનારી રચનામાં કલેજું, ગુરડા, ચામડી છે.

મસ્તક સંબંધી રચનામાં ભેજું, કરોડનું હાડકું અને જ્ઞાનતંતુઓ આવેલાં છે.

શરીરના ભાગો એક બીજાપર અસર કરે છે તેને લગતી રચનામાં જ્ઞાનતંતુઓને લગતા ગાંઠો અને જ્ઞાનતંતુઓ આવેલાં છે.



શીક્ષણ ૪ થું.

માથાંની ખોપરી વીષે.

જુવો ચીત્ર ૫ મું.

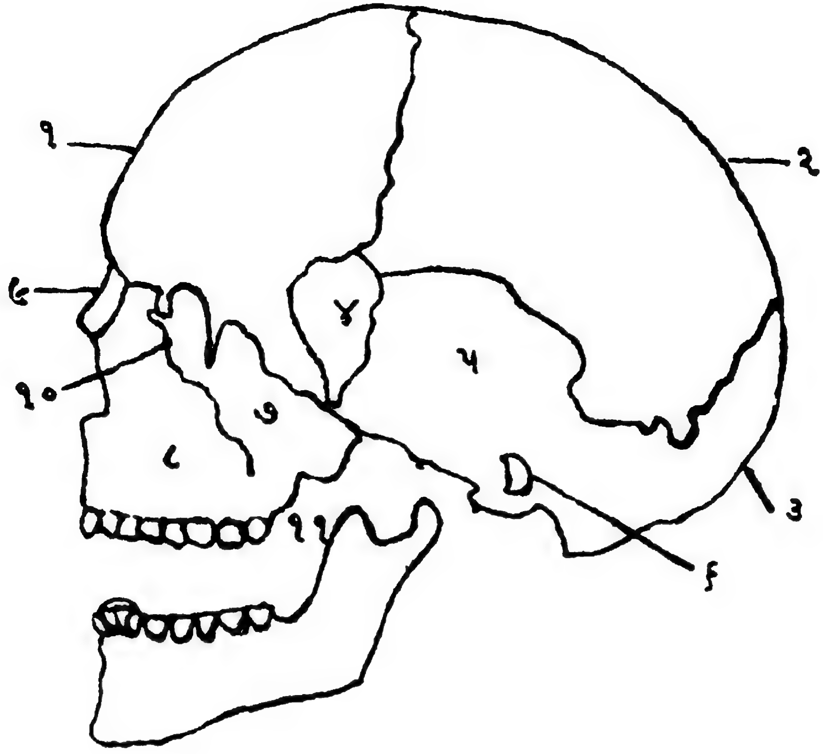
માથાંની ખોપરીમાં ચહેરો અને ખોપરીને લગતું હાડકું આવેલું છે. ખોપરીને લગતું હાડકું, એક મોટા પોકલ હાડકાંવાલા દાબડા જેવું છે, જેમાં ભેજું રહેલું હોય છે. ચહેરામાં ખોપરીનો નીચલો અને આગલનો ભાગ આવેલો છે. ખોપરીને લગતાં હાડકામાં આંઠ હાડકાં છે, અને ચહેરામાં ચઉદ હાડકાં આવેલાં છે. પણ એટલું જાણવું જોઇયે કે બચપણમાં એમાંના કેટલાંક હાડકાંઓ, બરોબર દેખાય તેવા ભાગો હોય છે. તેમજ વળી ઉમ્મરે પુગેલાં માણસમાં, કોઇ હાડકાંઓ જે બરોબર દેખાય તેવાં ધારવામાં આવે છે, તેઓ સાથે એક જથ્થામાં જોડાયેલાં હોય છે.

ખોપરીનું પાછલા ભાગનું હાડકું ખોપરીનો પછવાડેનો ભાગ બનાવે છે. તેના નીચલા ભાગમાં એક મોટું બાકોરૂં આવેલું છે, જેનો ઘેરાવો દોઢ ઇંચ છે, અને તે બાકોરાંને મોટું છીદ્ર યા કાણું કહેછે. જેની મારફતે બરડાની કરોડ સાથ ભેજાંનો ખાડો સંબંધ રાખી શકે છે. આ ખાડાની સામેની બેઉ બાજુએ ગોલ બહાર નીકળી આવેલાં હાડકાંનો જથ્થો આવેલો છે, જેને અંગ્રેજીમાં કોન્ડીલ કહેછે. આ બેઉ બાજુના હાડકાં ગરદનને લગતાં હાડકાંમાં જે ખાડા છે, તેમાં બરોબર ગોઠવાયે છે. જેથી માથું આગલ પાછલ કરી શકાયે એવી હીલચાલ થાયે છે.

આ ખોપરીના પછવાડેના ભાગના હાડકાંની ઉપલી કીનારી પડખેના યા દીવાલના હાડકાંની સાથે જોડાયેલી છે, જેથી ખોપરીની આજુબાજુની દીવાલ અને ભેજાંના હાડકાંના દાબડાનો ઉપલો ભાગ બને છે.

સામેનું યા આગલનું હાડકું ભેજાંના દાબડાનો આગલનો ભાગ બનાવે છે. તે બે પછવાડેનાં પડખેનાં હાડકાં સાથે જોડાયેલું છે, અને માથાના કપાલ સુધી લંબાયેલું છે, જેથી આંખના ગોખલાઓનો ઉપલો ભાગ બનેછે.

એક નાનાં બચ્ચાંનું સામેનું હાડકું બે ભાગમાં વહેંચાયેલું છે, અને જેની વચ્ચે જગ્યા છે, કે જે પડખેના હાડકાંના ભાગની લાઇનથી ચાલુ છે. ખોપરીના પાછલા ભાગના હાડકાંની સામેની બાજુમાં પાંખના જેવાં આકાર-વાલાં હાડકાંથી ખોપરીનું તલ્યું યા નીચલો ભાગ બને છે. તેના આકાર



ચીત્ર ૫.

૧ કપાલનુ આગલનુ હાડકુ.

૨ ખોપરીનુ બાજુનુ હાડકુ.

૩ પછવાડેનુ હાડકુ

૪ પાંખના જેવુ "સ્ફેનોઇડ બોન."

૫ લમણાનુ ચપટુ હાડકુ.

૬ કાનની સાંભળવાને લગતી નળીનુ બાકોરૂ.

૭ ગાલનુ હાડકુ.

૮ ઉપલાં જડબાનુ હાડકુ.

૯ નાકનુ હાડકુ.

૧૦ આશુને લગતુ "લેકરીમલ બોન."

૧૧ "સ્ફેનોઇડબોનનો" એક ભાગ.

વનવાઘલાને મલતો આવે છે. તે ખોપરીના નીચલા ભાગના બીજાં હાડકાંઓ સાથે જોડાયેલું છે, અને કપાલને લગતાં સાંમેના હાડકાં સુધી લંબાયેલું છે.

નાકનું ઉપલું હાડકું આંખના ગોખલાની વચ્ચેની જગ્યાપર છે, અને તેમાં ઝીણાં ઝીણાં ઘણાં છીદ્રો આવેલાં છે, કે જેમાંથી સુંઘવાને લગતા જ્ઞાનતંતુઓની સાખાઓ ભેજાંમાંથી નાક તરફ જાયે છે. તેટલા માટે એને નાકને લગતું ઉપલું હાડકું એમ નામ આપવામાં આવ્યું છે, એને અંગ્રેજીમાં 'ઇથમોઇડ બોન' કહેછે. આ હાડકાંનો આકાર આડો અવલો છે, અને નાકની પોલી જગ્યામાં લંબાયેલું છે.

લમણાના હાડકાં ભેજાંના લમણા આગલ આવેલાં છે. આગલથી તેઓ પાંખના જેવા આકારવાલાં હાડકાં સાથે જોડાયેલાં છે, ઉપરથી પડખેના હાડકાં સાથે, અને પછવાડેથી ખોપરીના પાછલા ભાગના હાડકાં સાથે જોડાયેલાં છે. તેઓમાંથી અણીવાલાં હાડકાં નીકલે છે, કે જે ગાળના હાડકાં સાથે જોડાયે છે, જેથી મહેરાબો યા ઑચીસ બને છે.

ચહેરાને લગતાં હાડકાંમાં ઉપલાં જડબાંને લગતાં હાડકાં ઉપલું જડબું બનાવેછે, અને તાળવાંનો ઘણો ખરો ભાગ અથવા મોહઢાંનો ઉપલો ભાગ બનાવે છે. તેમાં ઉપલા દાંતો ગોઠવાયેલા છે. આ હાડકાંઓની પછવાડે બે તાળવાંને લગતાં હાડકાં આવેલાં છે, જે તાળવાંનો પછવાડેનો તથા ઉપલો ભાગ બનાવે છે.

નાકને લગતાં હાડકાં બે ઘણા નાના હાડકાં છે, કે જે આંખને લગતા ગોખલાઓની વચ્ચે આવેલાં છે, અને જે નાકની ઉપલી કઠણ ડાંનારી બનાવે છે. આ હાડકાંઓની ઘણી નજદીકમાં બે નાના હાડકાં આવેલાં છે, જેને નાકના ગોખલાની બાજુના હાડકાં કહે છે. અંગ્રેજીમાં એને 'લેકરીમલ બોન્સ' કહેછે. એ હાડકાં ઉપલાં જડબાંને લગતાં હાડકાંઆના સાંકડા ભાગથી જુદા પડેલાં છે. એ હાડકાંઓ નાકની નળી માટેનો રસ્તો છે, કે જે નાકની નળી, આંખમાંનાં આંસુઓ નાકની પોલી જગ્યામાં લઇ જાયે છે.

ચહેરાનો મોટો ભાગ, નાકને લગતા બે પોલા ખાડાઓમાં રોકાયેલા છે, અને તેઓની આજુબાજુના હાડકાંઓ, કે જે નાકની ભીંતો છે, તેને રોકેલો છે.

બીજાં ભરમડાના જેવા આકારના હાડકાં વાદલાં જેવાં હોય છે, કે જે કાગળના ગોલ વીંતાલેલા બીંડલની માફક પડેલાં છે, અને નાકને લગતા ખાડાઓ સુધી લંબાયલાં છે.

આ નાકને લગતા ખાડાઓ, એક ઘણું પતલું હાડકું, કે જેને નાકને લગતું પાતલું હાડકું કહે છે, તેનેથી જુદાં પડેલાં છે,

ગાલને લગતાં હાડકાંઓ એ મોટાં દેખાઇ આવે તેવાં હાડકાં છે. તેઓ સામેની બાજુથી ઉપલાં જડબાં સાથે જોડાયેલાં છે, અને પછવાડેની બાજુથી અણીવાલાં હાડકાંના ભાગો બહાર કાઢે છે, કે જે ભાગો લમણાને લગતાં હાડકાંમાથી એવાંજ અણીવાલાં હાડકાં નીકલેલાં છે, તેની સાથે જોડાયે છે, જેથી મહેરાબો યા ઑર્ચીસ બને છે. ગાલને લગતાં હાડકાં આંખના ગોખલાં બનાવામાં પણ મદદ કરેછે.

નીચલાં જડબાંને લગતું હાડકું ચહેરામાં સૌથી મોટું છે, અને તેમાં નીચલા દાંતોની હાર ગોઠવાયેલી છે. આ એકજ હાડકું એવું છે, કે જે એમથી તેમ હીલી શકે છે, એમાંથી બે અણીવાળાં હાડકાં નીકલે છે, કે જે લમણાને લગતાં હાડકાંમાં ગોખલાઓ સાથે સાંધા બનાવે છે.

આ સાંધાઓ એવી રીતે બનાવવામાં આવ્યા છે, કે જેથી નીચલું જડબું ઉપર, નીચે અને બાજુમાં હીલચાલ કરી શકે છે, તથા આગલ પાછળ પણ હીલચાલ કરી શકે છે.

આંખના ગોખલા બનાવવામાં ઘણાં હાડકાંની મદદ જોઇએ છે, તેનો ઉપલો ભાગ પાંખના જેવા આકારના અને કપાળને લગતાં હાડકાં બનાવે છે.

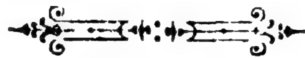
અંદરનો ભાગ નાકના ગોખલાની બાજુના હાડકાં અથવા આંસુને લગતાં હાડકાં બનાવે છે. નીચલો ભાગ ઉપલાં જડબાંને લગતાં હાડકાંથી થાય છે, અને બહારનો ભાગ ગાલને લગતાં હાડકાં બનાવે છે.

આંખના ગોખલાઓમાં આંખના ડોલાઓ આવેલા છે, અને જે માંસ તંતુઓની મારફતે આંખનો ડોલો ફરી શકે છે તેઓ, તથા ચરબીના જેવો થોડો પદાર્થ પણ આ આંખના ગોખળાઓમાં આવેલો છે. આ ચરબી જેવો પદાર્થ આંખના નાજુક ભાગને બચાવવામાં એક નરમ ગાદીની માફક કામ લાગે છે.

હવે આપણે જોઇયે કે માથું કેવી રીતે બરડાની કરોડનાં હાડકાં પર ફરે છે. માથાંની ખોપરી, બરડાની કરોડના હાડકાંની ધરી પર સાંધાઓથી હીલી શકે છે, કે જે સાંધાઓ ખોપરીને લગતા પછવાડેના હાડકાં-માંથી અણીવાલાં હાડકાં નીકલેલાં છે, તેના બનેલા છે. તેમજ તેને મળતાં આવતાં ગરદનને લગતાં ઝીણાં હાડકાંઓમાં ગોખલાઓ છે, તેના પણ

સાંધાઓ બનેલા છે. પણ જો એટલાજ સાંધાઓની મારફતે માંથાની હીલચાલ થઈ શકતી હતે, તો માંથાની હીલચાલ એકજ જાતની થઈ શકતે. પણ આપણે જાણ્યે છૈયે કે માથું જમણી અને ડાબી બંને બાજુએ ફરી શકે છે, તે હીલચાલ નીચે જણાવ્યા મુજબ થાય છે.

ગરદનને લગતાં હાડકાંમાંથી એક દાંતના જેવું અણીવાલું હાડકું ઉપર બનયે છે, જે હાડકાંને દાંતના જેવા આકારવાલું કહે છે. આ અણીવાલું હાડકું ખુંતીની માફક કામ આવે છે, કે જેની ઉપર ગરડનને લગતું ઝીણું પહેલું હાડકું ફરી શકે છે, તે હાડકાંને અંગ્રેજીમાં 'એટલાસ' કહે છે. આ હાડકાંની આગલની સપાટી સામે તે પોતાની જગ્યાપર ઉભું રહી શકે છે. એક મજબુત, હાડકાંને જોડનારા પદાર્થની મદદથી આ ખુંતીનું કામ કરતું હાડકું પોતાની જગ્યાપર ઉભું રહેવાને શકિતવાન થાયે છે. એવી રીતે જ્યારે માથું જમણી યા ડાબી બાજુ ફરે છે, ત્યારે ખોપરી અને ગરડનને લગતું પહેલું હાડકું યા એટલાસ સાથે ફરે છે, એઉ જોકે ધરીના હાડકાંપર ફરે છે.



શીક્ષણ ૫ મું.

માંશ તંતુની રચના.

જુઓ ચીત્ર ૨ જું.

જો આપણે શરીરનું બહારનું પડ જે ચામડી છે, તે કાઢયે તો આપણુને માંશના લોચાઓ જણાશે, અને જે માંશને આપણે કુમલું માંશ કહીયે છૈયે, તે ખરેખર તો માંશ તંતુઓ છે. માંશ તંતુઓ રંગમા રાતા છે, જે રંગ તેવોમાં લોહી હોવાને લીધે હોય છે, કે જે લોહી દરેક ભાગમાં ફરે છે. એની ખાતરી કરવા માટે એક નાના જાનવરના માંસનો ટુકડો લેઇને તેને ઠંડા પાણીમાં લાંબો વખત રહેવા દેશું, તો તેમાંનું લોહી પાણીમાં આવશે, અને પાણી રાતા રંગનું થશે, જયારે ગોશનો ટુકડો જરા સફેદ રંગનો થશે. આપણે એ ટુકડામાં રેસાઓ જોઇયે છૈયે, અને એવા માંશના રેસાઓ પાસે પાસે આવેલા હોય, અને ચામડીના પડથી તેઓ બંધાયેલા હોય, તેને માંશ તંતુઓ કહે છે. એવા જુદા જુદા માંશતંતુઓની માંશતંતુને લગતી રચના બને છે.

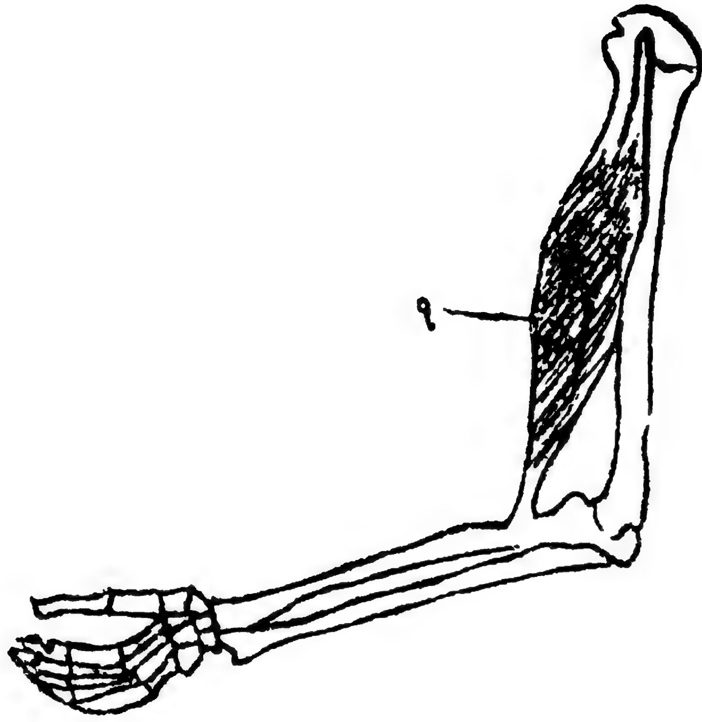
માંશતંતુઓના બે ભાગ પાડવામાં આવ્યા છે. એક જાતના માંશ તતુઓ આપણી મરજી માફક ચાલનારા છે, અને બીજા જાતના આપણી

મરજી માફક નહિ ચાલનારા છે. મરજી માફક ચાલનારા માંશતંતુઓ, ઇચ્છા શકિતના તાબામાં હેાય છે, અને જેઓથી આપણે મરજી માફક હીલચાલ કરી શકયે છૈયે. એ જાતના માંશતંતુઓ માંશતંતુ રચનામાં વધારે હેાય છે.

મરજી માફક નહિ ચાલનારા માશતંતુઓ જુદા જુદા અંદરના ભાગેામાં આવેલા છે, અને લેાહીની નસેાની બાજુમાં હેાય છે. આ માંશ-તંતુઓ પર ઇચ્છા શકિતનેા કાબુ હેાતેા નથી. હૃદયના ધપકારા, હેાજરી અને આંતરડાંની હીલચાલ એ જાતના માંશતંતુઓને લીધે થાયે છે. આ બેઉ જાતના માંશતંતુના રેસાઓમાં ફેર હેાય છે.

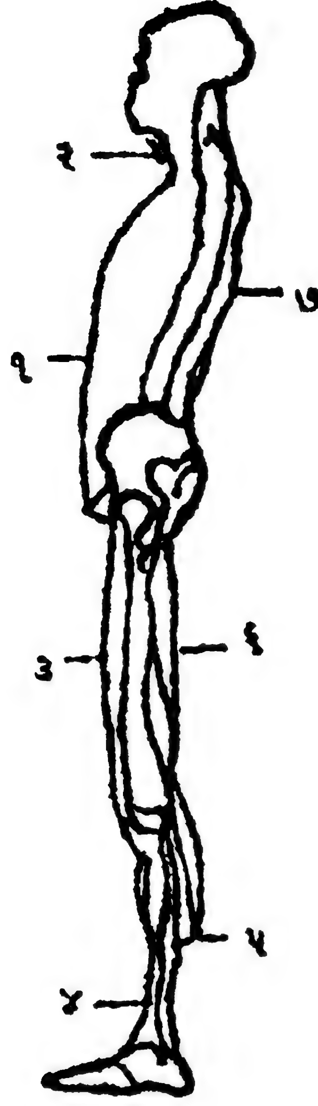
જુવેા ચીત્ર ૨ જું. (ખ)

પેાતાની મરજી માફક ચાલનારા માંશતંતુઓ એક યા બીજે છેડેથી હાડકાંઓ સાથ જોડાયેલા હેાય છે, અને દરેક રેસેા જે માંશતંતુને બનાવે છે, તેમાં એવી શકિત રહેલી છે, કે ઇચ્છા શકિતની અસર નીચે, તે રેસેા લંબાઇમાંથી સંકેાચાઇ શકે છે. એવાં માંશતંતુનેા એક છેડેા ઘણું ખરૂં બરેાબર બેઠેલાં એક હાકડાં સાથે સ્નાયુની મારફતે જોડાયેલેા હેાય છે, અને બીજો છેડેા હીલતાં હાડકાં સાથે જોડાયેલેા હેાય છે. જેથી જ્યારે માંશતંતુઓ સંકેાચાયે છે, ત્યારે આખું માંશતંતુ ટુકું થાયે છે, અને વચમાંથી તેનાં પરીણામમાં જાડું થાયે છે, અને એક છેડેનું હાડકું સાથે હીલે છે. દાખલા તરીકે તેબલપર તમારેા ડાવેા હાથ મુકેા અને જમણા હાથે ડાવા હાથનું ઉપરનું માંશનુ ગેાટલું પકડેા. હવે કેાણી તેબલ પરજ રહેવા દેઇને, આસ્તે આસ્તે ડાબેા હાથ ઉંચકશેા તેા જણાશે કે માંશતંતુ વચમાંથી કેવી રીતે જાડું થાયે છે. એમાં જે મુખ્ય કામ કરતું માંશતંતુ છે, તેને બે માથાંવાલું માંશતંતુ કહે છે, અને અંગરેજીમાં 'બાઇસેપ મસ્લ' કહે છે. કારણ કે તેને ઉપલે છેડે બે જુદાં ચીકણાં પદાર્થના સ્નાયુઓ સાથના માથાં છે. આ સ્નાયુઓ ખભાંના સાંધા આગલ, ખભાંની ઢાલ સાથે જોડાયેલા છે, અને નીચલેા છેડેા કલાઇના હાડકાં સાથે છે. ખભાંની ઢાલ સાથે જે જગ્યા જોડાણમાં આવેલી છે, તેને માંશતંતુના મુળની જગ્યા કહે છે. કલાઇના હાડકાં સાથે જે જગ્યા જોડાણમાં આવેલી છે, તેને અંદર દાખલ કરનારી જગ્યા કહે છે, અને માંશતંતુનેા જાડેા, માંશવાલેા મધ્ય ભાગ શરીર તરીંકે ઓળખાયે છે.



ચીત્ર ૨. (ખ)

૧ "બાઇ સેપ મસલ."



ચીત્ર ૨. (ગ)

શરીરને પછવાડે પડી જતું અટકાવનારા માંસ તંતુઓ.

૧ પેટને લગતાં માંશ તંતુઓ.

૨ ગરદનને લગતાં.

૩ જાંગની આગલની બાજુના

૪ પગની આગલની બાજુના.

ચીત્ર ૨. (ઘ)

શરીરને આગલ પડી જતુ અટકાવનારાં માંસ તંતુઓ.

૫ વેટાંને લગતાં માંસ તંતુઓ.

૬ જાંગની પછવાડેના.

૭ બરડાની કરોડને લગતાં.

કેટલાંક માંશતંતુઓ સ્નાયુઓ નથી ધરાવતા, અને તેના માંશના રેસાઓ સીધી રીતે હાડકાં સાથે જોડાયેલા હોય છે. જ્યારે બીજાઓ ચપટા અને પહોલા માંશના ટુકડા જેવા છે.

કોઈ માંશતંતુઓ હાડકાં સાથે જોડાયેલા નથી, જેમાં ખાડા આવેલા હોય છે, તેમને પોકલ માંશતંતુઓ કહે છે, અને ઘણા ખરા આપણી મરજી પ્રમાણે નહિ ચાલે તેવા છે. એવા માંશતંતુઓ હૃદયમાં અને હોજરીમાં હોય છે.

એક હાડકું એક જાતના માંશતંતુથી હીલ્યા પછી, પાછું તેની સાંમેની બાજુના માંશતંતુઓના સંકડાવાથી તેની જગ્યાપર લાવવામાં આવે છે. જેથી આપણને માલમ પડે છે કે માંશતંતુઓ ઘણું ખરૂં જોડીમાં હોય છે. જે દરેક માંશતંતુ એક એકથી ઉલટું કામ કરે છે.

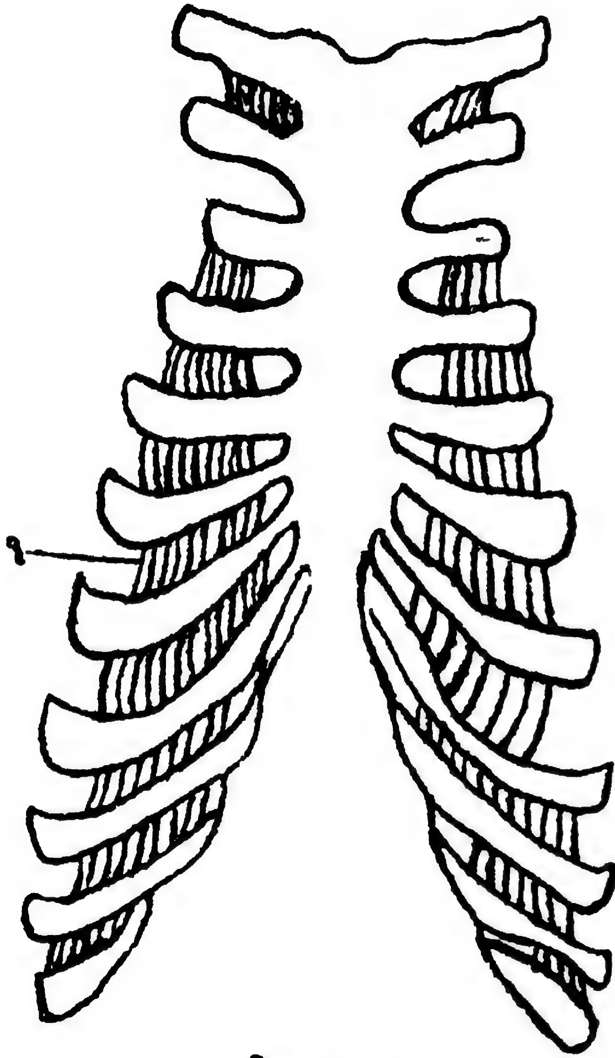
જે માંશ તંતુથી હાડકાં વળી શકે છે, તેને અંગ્રેજીમાં 'ફ્લેકસર' કહે છે, જ્યારે જે માંશતંતુઓથી હાડકાં સીધાં થાયે છે, તેને 'એકસતેન્સર' કહે છે. કોઇ જાતની જીવન શકિતનો વધારો યા ઉશ્કેરણી કરે એવી ચીજો લગાડવાથી માંશતંતુઓ સંકોચાયે છે. આ ઉશ્કેરણી માંશતંતુના રેસામાં જ્ઞાનતંતુઓની મદદથી જાયે છે. પણ માંશતંતુનું સંકડાવું યાંત્રિક ઉશ્કેરણીથીબી થઈ શકે છે. દાખલા તરીકે ઇલેકત્રીસીટી શરીરમાં દાખલ કરવાથી યા કોઇ જાતના ઝેરો આપવાથી, યા ચમટા તોડવાથી એ પરીણામ લાવી શકાયે છે.

એવી રીતનું માંશતંતુનું સંકોચાવું માત્ર જીવતી હાલતમાંજ નથી થતું, પણ મરણ પછી તુરત પણ બને છે. એક તુરતના મરણ પામેલા નાના પ્રાણીના શરીરમાં ઇલેકત્રીક પ્રવાહ દાખલ કીધાથી તે કુદે છે. મરણ પછી થોડો વાર માંસ તંતુઓ નરમ અને વળી શકે તેવા હોય છે. પણ થોડો વખત પછી તેઓ એટલા સખ્ત થાયે છે, કે વાળવા જતાં કદાચ હાડકું કે સાંધો ભાંગી જવાની ધાસ્તી હોય છે. એવી રીતે મરણ પછી સખ્ત થવાનું કારણ એ છે કે, માંશતંતુમાં 'માયોસીંન' નામની પ્રવાહીના એકઠા થવાથી થાયે છે. માણસના શરીરમાં મરણ પછી ચારથી છ કલાકમાં આ પ્રવાહી એકઠો થવાનો શરૂ થાયે છે, અને બે ત્રણ દહાડા સુધી ચાલુ રહે છે. **જુવો ચીત્ર ૨ જું. (ગ)**

માણસ સીધું ઉભુ રહેછે, તેનું કારણ એ છે કે એકકી વખતે ઘણા માંશતંતુઓ પોતાની ભેગી અસર મોકલે છે, તેથી થાયે છે.

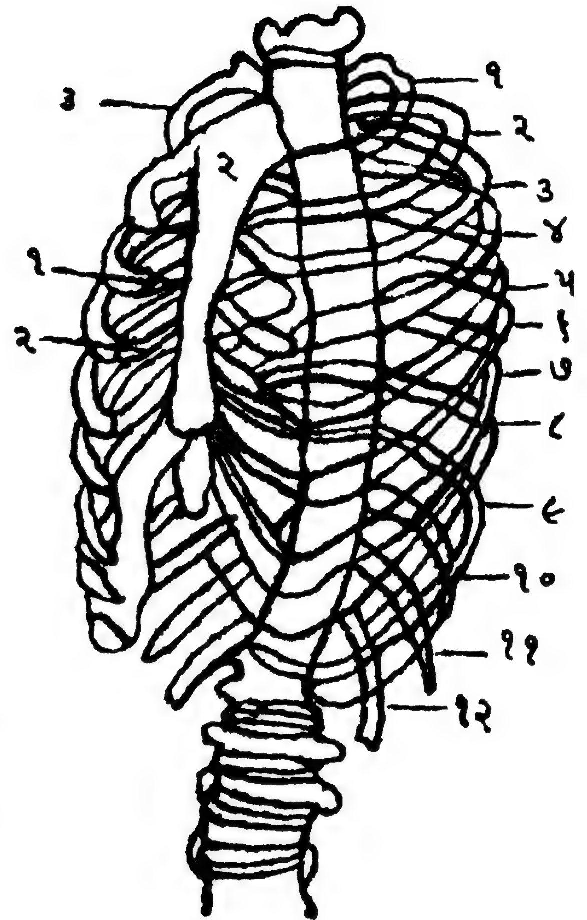
પગના મહેરાબપર આખાં શરીરનો ભાર પડે છે, અને કોઇબી રૂપે શરીર ઉભું રેહી શકે, જો ગુરૂત્વાકર્ષણનું મધ્યબીંદુ પગના મહેરાબની જગ્યામાં હોય, તો તે રૂપે ઉભું રેહી શકાયે છે. સાંધાઓની મોટી સંખ્યાને લીધે અને તેઓ જલદી વળી શકે તેવા હોવાને લીધે, એવી રીતે કોઇબી રૂપે ઉભા રહેવાથી, ગુરૂત્વાકર્ષણનું મધ્યબીંદુ રખાતું નથી, અને તે વેળા ચોકકશ માંશતંતુઓ સંકોચાયે છે, જેથી શરીરને સખ્તાઈ મલે છે. તેટાંના માંશતંતુઓ શરીરને આગલ પડી જતું અટકાવે છે, પણ એઓના સંકોચાવાથી શરીર પછવાડે ખેંચાઇ શકે છે, જેવી રીતે તેઓ જાંગનાં હાડકાંપર અસર કરે છે. આ તેટાંના માંશતંતુઓને, અટકાવ આપનારાં માંશતંતુઓ જાંગની આગલી બાજુએ છે, જેઓ થાપાના હાડકાંને, ગુંઠણની નીચેથી પગના હાડકાંઓ સાથે જોડે છે, અને જેઓના સંકોચાવાથી આપણે પંગને સીધો ખેંચી શકયે છૈયે. તેમજ આ માંશતંતુઓ શરીરના ધડને આગલ ખેંચે છે, પણ એ માંશતંતુઓપર થાપા અને પીઠના માંશતંતુઓ કાબુ રાખે છે. વળી ગરદનના પછવાડેના માંશતંતુઓ માથાને પછવાડે ખેંચી લેઇ જાયે છે, પણ તેની સામે થનારા માંશતંતુઓ, જે ચહેરાના નીચલા ભાગને ખભાંની ઢાલ અને હાંસ્ડીના હાડકાં સાથે જોડે છે, તેને લીધે એમ થતું અટકે છે.

જ્યારે એક માણસ ચાલવાનું શરૂ કરેછે, ત્યારે તે પહેલાં શરીરને આગલ નાંખે છે, ત્યાર પછી એક પગ ઉંચકે છે, અને ઝટકો આપે છે, જે એક પગલું થાયે છે, અને પાછો જમીનપર પગ મુકે છે. એવી રીતે પગો અને જમીન સાથે મલીને એક બંને બાજુ સરખી હોય તે જાતનો ત્રીકોણ થાયે છે, અને તેના પરીણામમાં શરીરનું ધડ જરા નીચું જાયે છે. પણ પગ જમીનને લાગે તે અગાઉ, બીજા પગના તેટાંના સંકોચાવાથી એડી ઉંચકાયે છે, અને શરીરને આગલ ઢકેલે છે. શરીરનો ભાર પહેલાં પગપર પડે છે, અને બીજો પછવાડેનો પગ ઝટકો લેછે, તેથી પહેલા પગની આગલ જાયે છે. એવી રીતે આગલને આગલ વધારે માંશતંતુઓનીપર જોર આપ્યા વગર ચાલી શકાયે છે. એટલું યાદ રાખવું જોઇયે કે કોઇબી વખતે બેઉ પગો સાથે જમીનથી અલગ થતા નથી તેમજ દરેક પગનું આગલ જવું ઝટકાથી થાયે છે. જેમ ઘડયાલમાં જો લોલક લાંબુ હોય તો ઘણુ ધીમું હીલે છે, તેમ એક બચ્ચાંના કુદરતી રીતે પગલાં એક મોટાં માણસ કરતાં વધારે ઝડપવાલાં હોય છે.



ચીત્ર ૬. (ક)

સાંધા જોડનારા રેસાદાર પટાઓ.



ચીત્ર ૬. (ખ)

૧ પાંસળીને લગતાં કુમળાં હાડકા
૨ છાતીનુ યા સીપીનું હાડકું.
૩ ૧ થી ૧૨ સુધી પાંસળીઓ.

દોડતી વેલા એડીઓ જમીનને લાગતી નથી અને દરેક ફલગ વખતે બેઉ પગો સાથે જમીનથી દુર જાયે છે, તેમજ માંશતંતુઓ પણ ઘણા જલદી સંકોચાયે છે, અને વધારે ઝડપથી દોડાય માટે પગો એકદમ સીધા થાયે છે, જે જાંગના માંશતંતુઓના સંકોચાવાથી થાયે છે.

કુદવાનું, દોડવાનાને મલતું આવે છે, તેમાં બેઉ પગો જુદા જુદા કામ કરવાને બદલે સાથે એકકી વખતે કરે છે, જેથી લાંબે દુર સુધી શરીર જવાને શક્તિવાન થાયે છે.



શીક્ષણ ૬ ઠું.

સાંધા જોડનારા રેસાદાર પટાઓ.

જુવો ચીત્ર ૬ થું. (ક અને ખ)

સાંધા જોડનારો પદાર્થ મજબુત, સફેદ અને રેસાદાર પતા જેવો હોય છે, કે જે હાડકાંઓને સાથે બાંધે છે. આ પદાર્થ થોડો ઘણો વળી શકે તેવો હોવાને લીધે, હાડકાંઓને વળી શકે તેટલી છુટ મળેલી હોય છે.

આ પદાર્થ બહારથી થતાં નુકશાનમાંથી તેમજ હાડકું જગ્યા પરથી ખસી નહિ જાયે, તેમ બચાવ કરવામાં કામ લાગે છે. આ જોડનારો પદાર્થ એક હાડકાંને બીજાં હાડકાંજ સાથે જોડે છે, જ્યારે બીજા ચીકણા પદાર્થના સ્નાયુઓ માંશને હાડકાં સાથે જોડે છે.

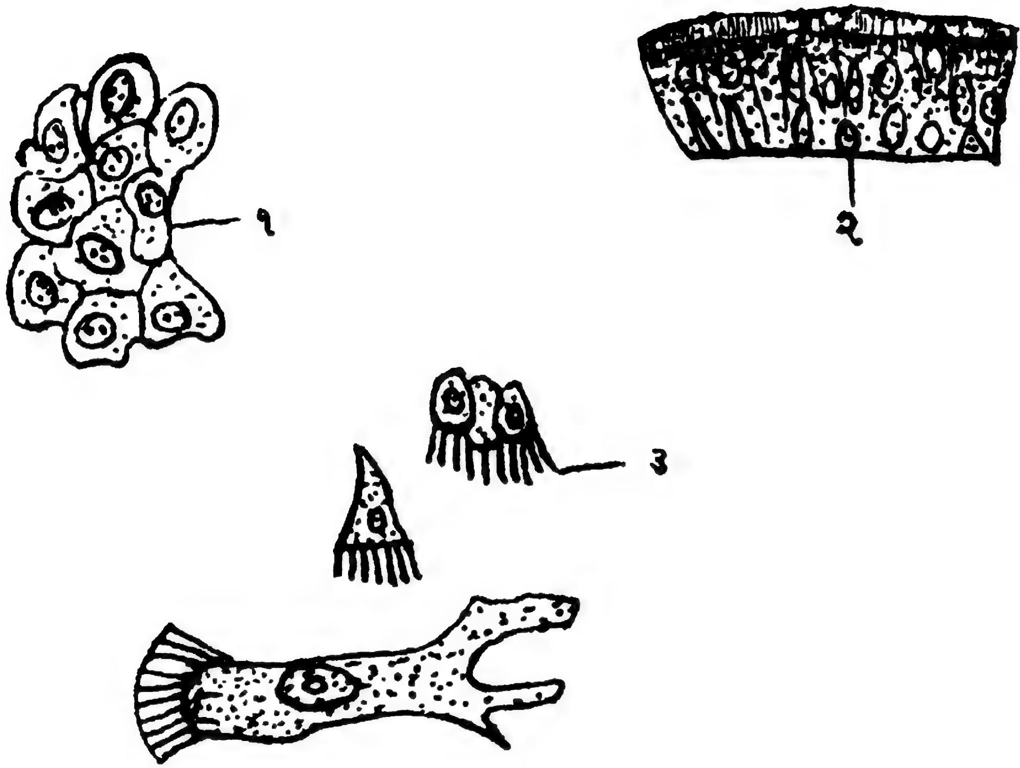
જેને અંગ્રેજીમાં 'ગ્રીસલ' અથવા 'કારતીલેજ' કહે છે, તેને ગુજરાતીમાં ભાંગી જાય તેવાં કુમલાં હાડકાં કહે છે. તે એક મજબુત, સખત અને વળી શકે તેવો પદાર્થ છે. જ્યારે આ પદાર્થ ધીમે ધીમે સખ્ત થઇ જાયે છે, ત્યારે હાડકું બંધાયે છે. જેમ જેમ પ્રાણી મોટું થતું જાયે છે, તેમ તેમ આ કુમળાં હાડકાં સખ્ત થતાં જાયે છે. કારણ કે ખોરાકની મારફતે ખારો શરીરમાં જાયે છે, તેથી હાડકાંને મજબુતી મલે છે. 'કારતીલેજ' પણ માંશને હાડકાં સાથે જોડે છે, અને લોહીની મારફતે ખોરાક મેલવતો નથી. જ્યારે એને પાણી સાથે થોડો વાર ઉકાળવામાં આવે છે, ત્યારે એમાંથી એક બીજો પદાર્થ નીકલે છે, જેને અંગ્રેજીમાં 'કોન્દ્રીન' કહે છે; જે જેલી જેવો પદાર્થ જીલેતીનને મલતો આવે છે. જીંદગીની વધ દરમ્યાન આ કારતીલેજ હાડકામાં ફરી જાયે છે, પણ કોઇ કોઇ હંમેશને માટે કારતીલેજ તરીકેજ રહે છે, જે માંશને હાડકાં સાથે

જોડે છે. આ જોડનારા પદાર્થનો વપરાસ જુદો જુદો હોય છે. એ વળી શકે તેવો, જેમ ખેંચ્યે તેમ ખેંચી શકાયે તેવો અને મજબુત છે. શરીરના જે ભાગોમાં એ ગુણોનો ખપ હોય છે ત્યાં એ આવેલો હોય છે.

કેાઇવાર એ છાતીના બાજુએના પાંસલીને લગતો જોડનારા પદાર્થ તરીકે કામ લાગે છે, કે જે ચોકકું વળી શકે તેવું હોય છે.

પીઠના કારતીલેજીસ અથવા જોડનારો પદાર્થ વળી શકે તેવો નરમ ગાદીઓ જેવો છે, કે જે હાડકીઓને સાથે જોડે છે, અને ચોકકસ રીતની હીલચાલ કરવાને પીઠને શકિત આપે છે, જેવી રીતે આપણે પીઠને વાંકી વાળી શકયે છૈયે. બુઢાં માણસોમાં આ જોડનારો પદાર્થ સખ્ત થઈ જાયે છે, કારણ કે ચુનાનું તત્વ તેઓએ પોતામાં વધારે ખેંચેલું હોય છે, જેથી પીઠને લગતું હાડકું સખ્ત થઈ જાયે છે. આ પદાર્થ "બફર" તરીકે કંઈ આંચકો યા ધકકો ઝીલી લેવા કામ લાગે છે. "બફર" એટલે સામેથી આવતો આંચકો ઝીલી લેવા રાખેલા ટેકાઓ, કે જેવી યુકતી આગગાડીમાં રાખેલી હોય છે. જુદા જુદા સાંઢાઓના હાડકાંવાલા ગોખલાઓને વધારે ઊંડા કરવામાં પણ એ કામ લાગે છે. તેઓની આજુબાજુ એક ગોલ કુંડાલામાં કીનારી પરથી તેઓ વીંતલઈ રહે છે. હાડકાંઓનો ઉપલો ગોલ ભાગ કે જે આ હાડકાંના ગોખલાઓમાં ફરે છે, તે એવી રીતની કીનારીપરથી આ જોડનારા પદાર્થ સાથના હોય છે. તે વધારે સારી રીતે હાડકાંના ઉપલા ભાગને પકડી રાખી શકે છે, અને આ પદાર્થ વળી શકે તેઓ હોવાને લીધે હાડકું જેમ ગમે તેમ વળી શકે છે. હાડકાંની સપાટીપર પણ આ પદાર્થ હોય છે, જેથી હાડકાંઓ એક બીજાંપરથી લપસી જઈ શકે છે. એવા દાખલામાં આ જોડનારો પદાર્થ ઘણોજ લીસો હોય છે, જેથી લપસી જવાનું સહેલું થઈ પડે છે. એને લીસો સાંધા જોડનારો પદાર્થ એમ નામ આપવામાં આવ્યું છે.

સાંધાઓ બે જાતનાં હોય છે. એક હીલી શકે તેવા અને બીજા નહિ હીલી શકે તેવા છે. જે સાંધાઓમાં જોડનારો પદાર્થ નથી હોતો, પણ હાડકુંજ બીજાં હાડકાં સાથ જોડાયેલું હોય છે. તે સાંધાઓ ફરી નહિ શકે તેવા છે અને હીલચાલ કરી શકતા નથી, એવા સાંધાઓ ખોપરીમાં હોય છે, જેમાં દરેક હાડકું અનીયમીત કરવતીના જેવી કીનારી સાથનું હોય છે, અને બીજાં સામેના હાડકાંની એવીજ જાતની કીનારી તેમાં બરોબર ગોઠવાયેલી હોય છે. આ જાતના સાંધાને ખોપરીને લગતા સાંધાઓ કહે છે.



ચીત્ર ૭

૧ ઘણા ખુણા સાથના ગોલાકાર અણુઓ.
૨ "કોલમનર એપીથેલ્યમ."
૩ ઝીણા રૂવાંટી સાથના અણુઓ.

વળી આ ફરી શકે તેવા સાંધાઓમાં, હાડકાં એક બીજાપર ફરી શકે છે. આ સાંધાઓ સંપુર્ણ ફરી શકે તેવા, અને થેાડા ફરી શકે તેવા એમ વહેંચાયેલા છે.

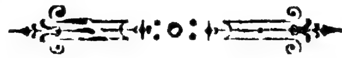
સંપુર્ણ ફરી શકે તેવા સાંધાઓ ચાર જાતના છે, પહેલા લપસી જાયે તેવા, જેમાં હાડકાંઓ એક બીજાંપરથી સરકી જાયે છે, દાખલા તરીકે જેમ ઘુંટી અને પોંહચાનાં હાડકાં લપસે છે તેમ.

ગેાખલાના સાંધાઓ બીજી જાત છે, જેમાં એક પોકલ ગેાખલામાં હાડકાંનેા ઉપલેા ભાગ ફરે છે, તેવા સાંધાઓ કેડના અને ખભાંના હેાય છે.

ત્રીજી જાત મીજાંગરાં જેવા સાંધાઓ છે. જેમાં કેાણી અને ગુંઠણના સાંધાઓ આવેલા છે.

ચેાઠી જાત એક ધરીપર ફરનારા સાંધાઓ છે, જેમાં એક હાડકું બીજાં હાડકાંને ફરવાને માટે એક ધરી તરીકેનું કામ બજાવે છે, જેવા સાંધાઓ ગરદનના પહેલાં અને બીજાં હાડકાંના છે. આ દરેક સાંધામાં લીસેા સાંધા જોડનારા પદાર્થનું પતલું પડ હાડકાંપર હેાય છે, અને આ પદાર્થ ઉપર એક જાતનું બીજું પડ ઢંકાયેલું છે, જે ઇંડાની સફેદીને મલતું આવે છે, અને તે પદાર્થ સાંધાઓને તેલ યા ચીકાશ પુરૂં પાડે છે. આ ચીકણા પડને અંગ્રેજીમાં 'સીનેાબ્યલ મેમબ્રેન' કહેછે. એ એક બંધ કેાહલી યા ખાડેા બનાવે છે, જેમાંથી 'સીનેાબ્યા' નામનેા ચીકણેા પદાર્થ નીકલે છે.

થેાડું ફરી શકે તેવા સાંધાઓમાં હાડકાંઓ, સાંધા જોડનારા પદાર્થના પડથી એક બીજાંથી જુદાં પડેલાં હેાય છે. જેથી હાડકાંઓ એક બીજાંપર ફરી શકતાં નથી, પણ થેાડી ઘણી હીલચાલ આ વળી શકે તેવા જોડનારા પદાર્થને લીધે થઇ શકે છે. વળી શકે તેવા સાંધા જોડનારા પદાર્થ સાથના હાડકાં એવા સાંધા બનાવે છે.



શીક્ષણ ૭ મું.

એપીથેલ્યમ.

જુવેા ચીત્ર ૭ મું.

જુદા જુદા આકારના બારીક અણુઓનું એક પડ યા એકથી વધારે પડેા શરીરના જુદા જુદા ભાગેામાં આવેલાં છે, તેને એપીથેલ્યમ કહે છે.

આ અણુઓનાં બનેલાં સ્નાયુઓ આખાં શરીરમાં ચામડીની સાથે પંઠરાયલાં હોય છે, લોહીની રગોના અંદરના બારીક પડોમાં, હૃદયમાં, ને લીંમફેતીકસમાં ઘણું ખરૂં એ અણુઓનું એક પડ હોય છે, જે પડને 'એન્ડોથીલ્યમ' નામ આપવામાં આવ્યું છે.

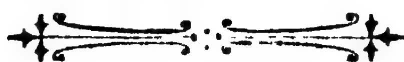
એપીથેલ્યમના અણુની અંદર એક ઘટ પદાર્થ રહેલો હોય છે, જેને અંગ્રેજીમાં ન્યુકલીઅસ કહે છે. કોઈ વેલા અણુઓ એક બીજાંની ઉપર પડેલાં હોય છે, તો કોઇ વેલા તેઓની કીનારીઓ એક બીજાં સાથે મલેલી હોય છે.

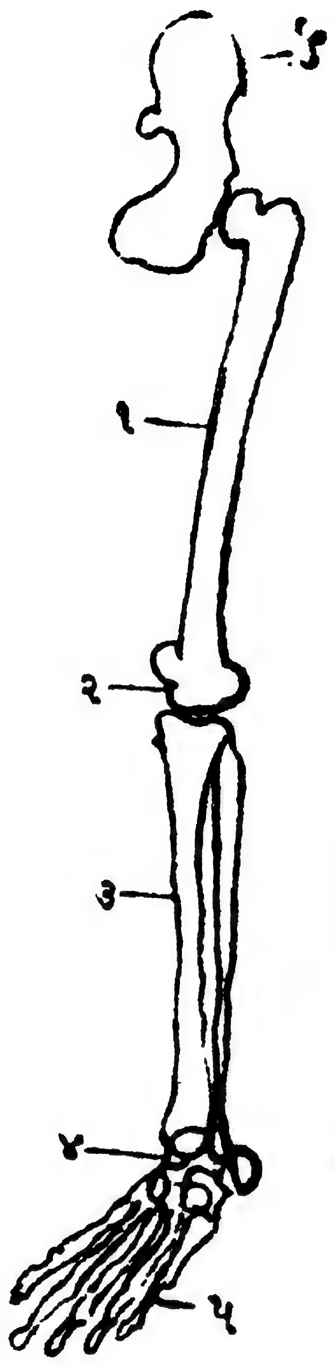
બીજી જાતને ગાંઠને લગતા એપીથેલ્યમ કહે છે અને અંગ્રેજીમાં તેને ગ્લેંડ્યુલર એપીથેલ્યમ કહે છે. એના અણુઓ ઘણા ખુણા સાથના ગોલાકાર હોય છે. તેઓનું મુખ્ય કામ લોહીમાંથી જુદા જુદા પ્રવાહીઓ જુદા પાડવાનું છે. એ જાત ગુરડાની નળીઓમાં, હોજરીને લગતી પાચન ક્રીયાને મદદ કરનારી પેપ્તીક ગાંઠેમાં અને થુંકને લગતી ગાંઠોમાં હોય છે.

ત્રીજી જાતને કોલંમનર એપીથેલ્યમ કહેછે, જેના અણુઓ લંબાચા ગોલાકાર છે. તેઓ હોજરી અને આંતરડાના અંદરના બારીક પડમાં આવેલાં છે, તેમજ ગાંઠોની નળીઓમાં પણ હોય છે.

ચોથી જાતને સીલ્યેતેડ એપીથેલ્યંમ કહેછે, કારણ કે આંખના પાપણ માફક તેઓને લગતાં દરેક અણુપર રૂવાંટીઓ હોય છે, જે રૂવાંટીઓ ચાલુ હીલ્યા કરેછે, જેથી કંઇપણ બારીક રજકણ, જે ભાગ પર આ સીલ્યેતેડ એપીથેલ્યંમનું પડ આવ્યું હોય ત્યાં જાયે છે, તો આ રૂવાંટીઓની ચાલુ હીલચાલ તેને ત્યાંથી કાઢી નાંખે છે, અને તે ભાગોને લગતાં છીદ્રોમાં તે રજકણોને હડસેલી મુકે છે. આ જાતના અણુઓનું પડ, બરડાની કરોડની વચલી નળીમાં, ભેજાંના ગોખલાઓમાં, ફેફ્સાંને લગતા હવા આવ જાવ કરનારા ભાગોમાં અને નાકના નસ્કોરાંને લગતા દમ લેવાના ભાગોમાં, પંઠરાયેલું હોય છે.

આ બધી જાતોનું મુખ્ય કામ બચાવ કરવાનું, અને પ્રવાહીઓ જુદા પાડવાનું હોય છે. કોઇ જાત એને લગતા અણુઓ નાકને લગતી ઓલફેક્તરી નર્વઝમાં અને આંખના ડોલાની રેતીનામાં આવેલા હોવાથી ત્યાં તેનું કામ લાગણી ઉત્પન્ન કરવાનું હોય છે.





ચીત્ર ૮ પગ.

૧ જાંગનુ હાડકું.

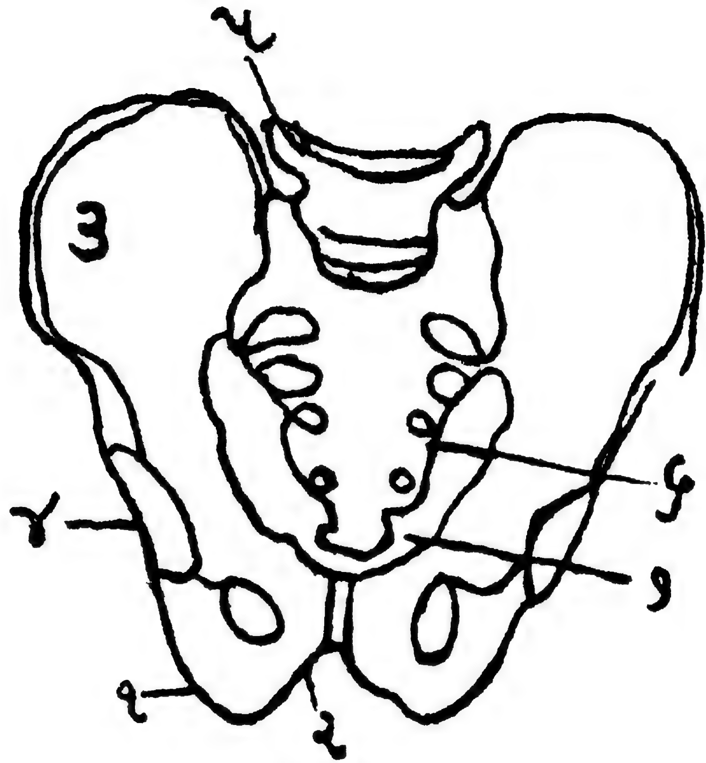
૨ ઘુંટણની ઢાંકણી.

૩ નળાના હાડકાં.

૪ પગની પાતંલીને લગતાં હાડકા.

૫ આંગળાં.

૬. થાપાનો ઉપલો ભાગ.



ચીત્ર ૮.

થાપાના હાડકા ૧, ૨, ૩, થાંપાના હાડકાંના ત્રણ [illegible], જેને અંગ્રેજીમાં "ઇલિયમ" "પ્યુબીસ" અને "ઇસ્ચમ" કહે છે.

૪ થાપાને લગતો ખાડો

૫ કમ્મરને લગતી પાંચમી હાડકી.

૬ સેક્રમ

૭ કોકસીક્સ

ચીત્ર ૮ હાથ

૧ હાંસ્ડીને લગતુ હાડકુ.

૨ ખભાંનુ પાનુ.

૩ ભુજનુ યા ઉપલા હાથનુ હાડકુ

૪ કલાઇના હાડકાં

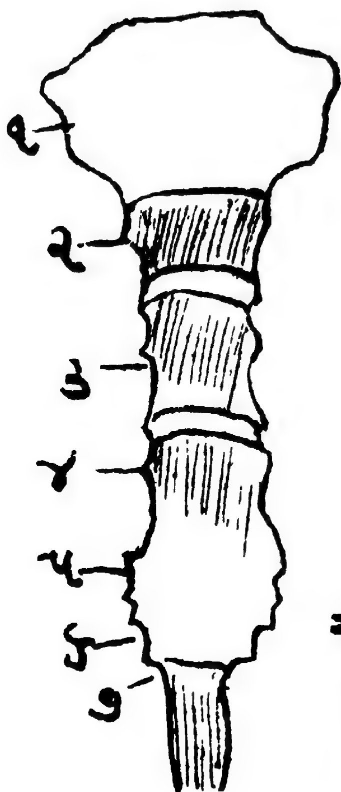
૫ કાંડીના હાડકા.

૬ આંગલાંના હાડકાં.

૭ ખભાના પાનાનો ખાડો.

૮ ઉપરના હાથના હાડકાનુ ગોલ માથુ.

૯ જાંગનુ હાડકુ.



ચીત્ર ૮. છાતીનુ હાડકુ.

૧ થી ૭ છાતીના હાડકાંસાથે પીઠને લગતાં કુમલાં હાડકાં જોડાયલાં છે, તે દેખાડનારી જગ્યાઓ.

શીક્ષણ ૮ મું.

જુવો ચીત્ર ૮ મું.

શરીરના જુદા જુદા ભાગો કેવી રીતે કામ કરે છે તે જાણવાનું, શરીરના ભાગોની બાંધણી કેવા રીતે થઇ છે, તે જાણ્યા વગર મુશ્કેલ છે. તેટલા માટે શરીરના અવયવોનું ગ્નાન જરૂરનું છે. સૌથી પહેલાં આદમીના હાથોની બનાવત કેમ થઈ છે તે જોઇયે.

હાંસડીને લગતાં હાડકાંનો એક છેડો છાતીના ચપટાં હાડકાં સાથે જોડાયલો છે, અને બીજો છેડો ખભાંની ઢાલ સાથે મલી એક સાંદો બનાવે છે. આ ખંભાની ઢાલ, ઉપરના હાથના હાડકાં સાથે જોડાયેલી છે. ખભાંને પછવાડે રાખવાના કામમાં આ હાંસ્ડીનું હાડકું મદદ કરે છે.

ખભાંનું પાનું આકારમાં ત્રીકોણ છે. તેમાં એક પહોલો ચપટો ભાગ આવેલો છે, અને તેની પછવાડે બાહર નીકલી આવેલી કીનારી હોય છે. એની આગલની સપાટી સફઇદાર અને વચમાંથી ખાડો પડયો હોય તેવી છે, અને છાતીની પછવાડેની ઉપસી આવેલી ગોલ સપાટીપર ઢલે છે.

હાંસડીના હાડકાંનો બાહારનો છેડો, એ અણીવાલાં હાડકાં જે ખભાંના પાનાના મથાલામાંથી બાહર આવેલાં છે, તેમાંના એકની સાથે જોડાયલો છે, તેમજ બીજાં અણીવાલાં હાડકાં સાથે હાડકાં જોડનારા પદાર્થની મદદથી વળગેલો છે.

ખભાંની ઢાલના અંદરના અને ઉપરના ભાગમાં એક વચમાંથી ખાડો પડયો હોય તેવી સપાટી છે, કે જેને ખભાંના પાનાને લગતો ખાડો કહે છે, જેમાં ઉપરના હાથના હાડકાનું ગોલ માથું યા ઉપલો ભાગ આવેલો છે. આ ઉપરથી જણાશે કે ખભાંની ઢાલ બીજાં હાડકાંઓ સાથે માત્ર ખભાંના સાંધાની નજદીકમાંથીજ જોડાયલી છે, તેટલા માટે આ ખભાનું હાડકું જેમ ગમે તેમ ફરી શકે છે.

ભુજનું યા ઉપલા હાથનું હાડકું ઘણું મજબુટ છે. તે એક લાંબુ હાડકું છે અને તેને બે છેડાઓ હોય છે, જેમાંનો ઉપલો છેડો ખભાંની ઢાલના ગોખલામાં બરોબર ગોઠવાયલો છે, અને શરીરના બીજા સાંધાઓ કરતાં એ સાંધો વધારે સારી રીતે હીલી શકે છે.

ઉપરના હાડકાંનો ઉપલો ભાગ જે સાંકડા ખાડામાં ગોઠવાયેલો છે, તેના કરતાં મોટો હોવાને લીધે આ સગવડભરી હીલચાલ થઈ શકે છે. એને લીધે આ ખભાંનો સાંધો ઘણો જલદી પોતાની જગ્યા પરથી ખસી

જાયા કરે, પણ ખભાંની તાલના બે અણીવાલાં હાડકાં, ઉપરના હાથના હાડકાંના ઉપલા ભાગપર વળેલાં છે, તેથી જ્યારે ઘણો ભાર ખભાંના સાંધાપર આવે છે, ત્યારે આ બે હાડકાં તે સાંધાને પોતાની જગ્યાપર ઉભું રહેવામાં મદદ કરે છે.

આગલના હાથમાં બે હાડકાં પાસે પાસે આવેલાં છે, તેઓને અંગ્રેજીમાં અલના અને રેડીયસ કહે છે. અને ગુજરાતીમાં કલાઇના હાડકાં કહે છે.

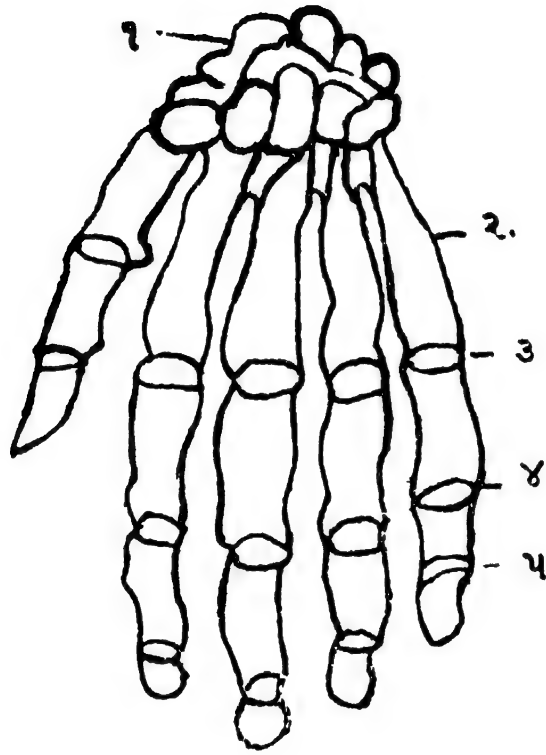
અલનાનો ઉપલો છેડો જાડો છે, કે જે છેડો ઉપરના હાથના નીચલાં મથાલાં સાથે મલીને એક સાંધાને લગતું મીજાગરૂં બનાવે છે, કે જે એકજ બાજુ તરફ બારણાના મીજાગરાંની માફક હીલચાલ કરી શકે છે. આ અલનાના છેડામાંથી એક બીજી નાની હાડકી નીકલે છે, કે જે ઉપરના હાથના હાડકાંની પછવાડે આવેલી છે. જેને કોણીનું હાડકું કહે છે,

આ હાડકું ચોકકશ માંશતંતુઓને વલગાવી રાખે છે, અને આ વલગણથી આગલનો હાથ જોઇયે તે કરતાં વધારે પાછવાડે જઇ શકતો નથી.

રેડીયસ મથાલેથી પતળું છે, અને તેનો છેડો ઝાલકાં પ્યાલાંની માફકનો છે, જે ઉપરના હાથના હાડકાંની બાહર ઉપસી આવેલા ગોલ સપાટી છે, તેની સાથે જોડાયલો છે.

રેડીયસનો નીચલો છેડો મોટો છે, અને કાંડીના હાડકાં સાથે જોડાયલો છે. જો આપણે આગલના હાથને તેબલપર ચપટો મુકયે, એવી રીતે કે હાથની હથેલી ઉપર આવે, તો અલના અને રેડીયસ એક બીજાંની સાંમે આવે છે. જો હવે આપણે હાથ ગોલ ફેરવ્યે તો, જ્યાંસુધી હાથનો પછવાડેનો ભાગ ઉપર આવે ત્યાંસુધી, તો અલના પોતાની જગ્યા પરજ રહે છે, પણ રેડયસનો નીચલો છેડો આ હાડકાંની આજુબાજુ ફરે છે, તેની ઉપર પણ જાયે છે, અને પોતાની સાથે હાથને લઇ જઇ શકે છે. એવી રીતે રેડીયસનો ઉપલો પતલો છેડો એક મધ્ય બીંદુપર ગોલ ફરે છે, કે જે મધ્ય બીંદુ ઉપરના હાથનાં હાડકાંનો નીચલા મથાલાનાં ગોલ ભાગથી બનેલો છે, અને હાડકાં જોડનારા પદાર્થથી તે પોતાની જગ્યાપર રેહી શકે છે, જ્યારે તેનો નીચલો છેડો અલનાની આજુબાજુ ફરી શકે છે.





ચીત્ર ૯.

૧ કાંડીના હાડકાં.

૨ હથેલીના હાડકાં.

૩, ૪, ૫, આંગલાંના હાડકાં.

શીક્ષણ ૯ મું.

હાથની કાંડી વીષે.

જુવો ચીત્ર ૯ મું.

કાંડી આંઠ નાના હાડકાંની બનેલી છે. આ હાડકાંઓ બે હારમાં ચાર ચારની સંખ્યામાં ગોઠવાયેલાં છે. આ હાડકાંઓ એક બીજાં સાથે અને બીજાં હાડકાંઓ સાથે, હાડકાં જોડનારા પદાર્થથી જોડાયલાં છે. એવી રીતે તેઓ એક બીજાં સાથે જોડાયલાં છે કે જેથી દરેક હાડકું થોડી હીલચાલ કરી શકે છે, તેથી કાંડી વળી શકે છે.

કાંડીનું વળવું અને રેડીયસનું ગોલ ફરી શકે તેવા હીલચાલથી હાથને ઘણી રીતે વળી શકે તેવી હીલચાલ કરવાની શકિત મલી છે.

હાથની હથેલી પાંચ લાંબા હાડકાંની બનેલી છે, જે હાડકાંને હથેલીના હાડકાં કહે છે. આ પાંચમાંનું એક હાડકું કાંડીમાંથી અંગુથા તરફ જાય છે, અને બીજાં ચાર હાડકાંને આંગલાના હાડકાં વળગેલાં છે.

હથેલીને લગતું જે હાડકું અંગુથા સાથે જોડાયેલું છે, તે બીજાં હાડકાંઓ કરતાં વધારે રીતે ફરી શકે છે, તે કારણને માટે અંગુથાનો વપરાસ વધારે થાય છે, કારણ કે આપણે અંગુથાને ગોલ ફેરવી શકયે છૈયે, જેથી બીજાં આંગલાંની સાંમે અંગુથાને રાખીને મોટી ચીજો પકડી શકયે છૈયે, અને નાની ચીજો ઉંચકી લેવામાં પણ સગવડ થાયે છે.

આંગલાંના હાડકાંઓ હથેલીના હાડકાં સાથે જોડાયેલાં છે. દરેક આંગલાને ત્રણ હાડકાં હોય છે, અને અંગુથામાં બે હાડકાં આવેલાં છે. જેથી એક હાથના આંગલાના હાડકાંઓ સંખ્યામાં ચઉદ છે.



શીક્ષણ ૧૦ મું.

છાતીના ભાગો વીષે.

જુવો ચીત્ર ૪ થું.

છાતીમાં ગલાંની નળી તેની સાખાઓ સાથે આવેલી છે. ફેફસાં, હૃદય તેની મોટી રગો સાથે, અને ખોરાક લેઇ જનારી નલીના ઉપલા છેડાની માંશતંતુવાલી નળી આવેલી છે.

દમ લેવા માટેની નલી યા શ્વાસની નળી ગળાંમાંથી છાતીમાં નીચે પસાર થાયે છે, અને છાતીના ગોખલાના ઉપલા ભાગમાં, આ નળીમાંથી બે સાખાઓ નીકળે છે, જેને અંગ્રેજીમાં 'બ્રોન્કી' કહે છે. એમાંની જમણી તરફની બ્રોન્કસ જમણી બાજુના ફેફસાંમાં જાયે છે, અને ડાબી તરફની બ્રોન્કસ ડાબી બાજુના ફેફસામાં જાયે છે. આ સાખાઓમાંથી પાછી બીજી વધુ સાખાઓ નીકળેલી છે, અને તેઓ ફેફસાંના દરેક ભાગોમાં ફરી વળેલી છે. **જુવો ચીત્ર ૧૦ મું.**

ફેફસાં બે વાદલાં જેવા ભાગો છે, જેને છાતીનો મોટો ભાગ રોકેલો છે. તેઓ એક બીજાંથી તદન જુદાં છે, તે છતાં એક બીજાંની નજદીકની સપાટી સાથે મળેલી છે. ફેફસાંનો મોટો ભાગ દમ લેવા માટેનીજ ગલાંની નલીની સાખાઓએ રોકી રાખ્યો છે, જે ફેફસાંની અંદર પંદરાયલી હોય છે, અને તે નળીઓ છેડેથી હવાની કોઠળીઓમાં ફેરવાઇ જાયે છે, અને જે કોઠલીઓમાં હવા ભરેલી હોય છે, તેને લીધે ફેફસાં એટલાં હલકાં લાગે છે. કોઇ મોટા પ્રાણીના ફેફસાંને પાણીમાં નાંખશો તો માલમ પડશે કે તેઓ હલકાં હોવાને લીધે ઉપર તરયા કરે છે. આદમી જ્યારે જીવતું હોય છે ત્યારે આ ફેફસાં હવાથી ભરેલાં હોવાને લીધે વધારે મોટાં યા પુલાયેલાં હોય છે.

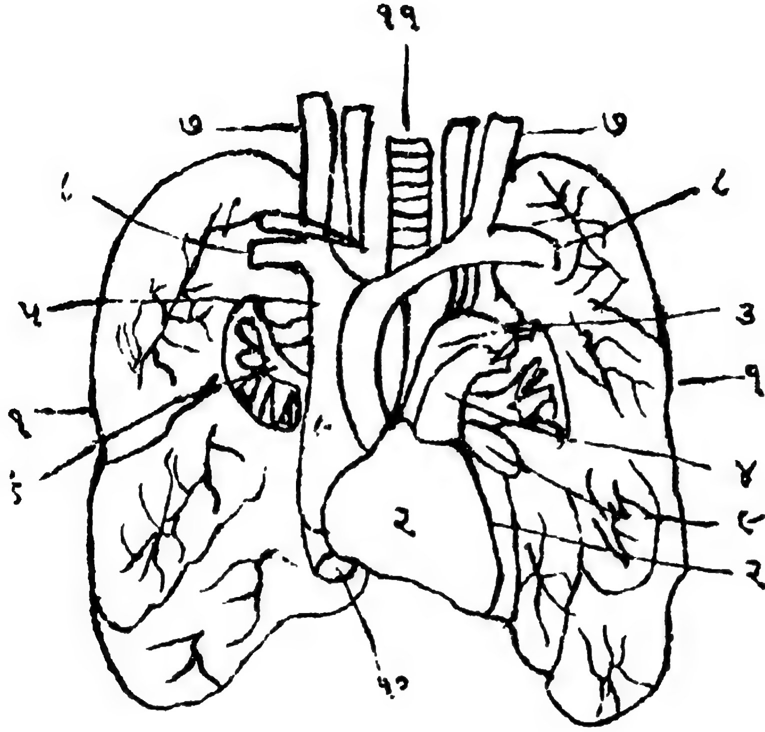
છાતીના નીચલા ભાગમાં અને ઉપરના ભાગની વચ્ચે હૃદય આવેલું છે, અને છાતી અને પેટના ભાગોને જુદા પાડનારો જે પડદો છે તેની ઉપર આ હૃદય છે.

હૃદય એ એક પોકલ માંશવાલો ભાગ છે, અને આકારમાં પડાના આકારને મલતો આવે છે. હૃદયનો પહોલો ભાગ ઉપર આવેલો છે, અને અણીવાલો ભાગ નીચે છે, જે ડાબી બાજુ તરફ ઢલે છે.

સાધારણ આદમીનું હૃદય વજનમાં નવ આઉંસ હોય છે, અને કદમાં એક બંધ કીધેલી મુઠ્ઠી બરોબરનું લાગે છે.

હૃદયમાં ચાર ગોખલાઓ આવેલા છે, જેમાંથી લોહી ફરે છે, અને જ્યારે હૃદય ઘણી મજબુત રીતે સંકોચાયે છે ત્યારે લોહી શરીરની દરેક રગોમાં જઈ શકે છે.

છાતીમાં મોટી રગો આવેલી છે, જે હૃદય સાથે સંબંધ ધરાવે છે. આ બધી નસો તલેતીમાંથી દાખલ થાયે છે. જે રગો હૃદયમાંથી લોહી સરીરના બીજા ભાગો તરફ લેઇ જાયે છે, તેઓને ધોરી નસો કહે છે, અને જે રગો લોહી હૃદય તરફ ઘસડી લાવે છે તેઓને રગો યા નસો કહે છે.



ચીત્ર ૧૦.

૧ ફેફસાં.

૨ જમણુ અને ડાબુ "વેન્ત્રીકલ."

૩ "એઓરતા"

૪ "પલમોનરી આરતરી"

૫ "સુપીરયર વીના કેવા."

૬ "પલમોનરી વેન્સ."

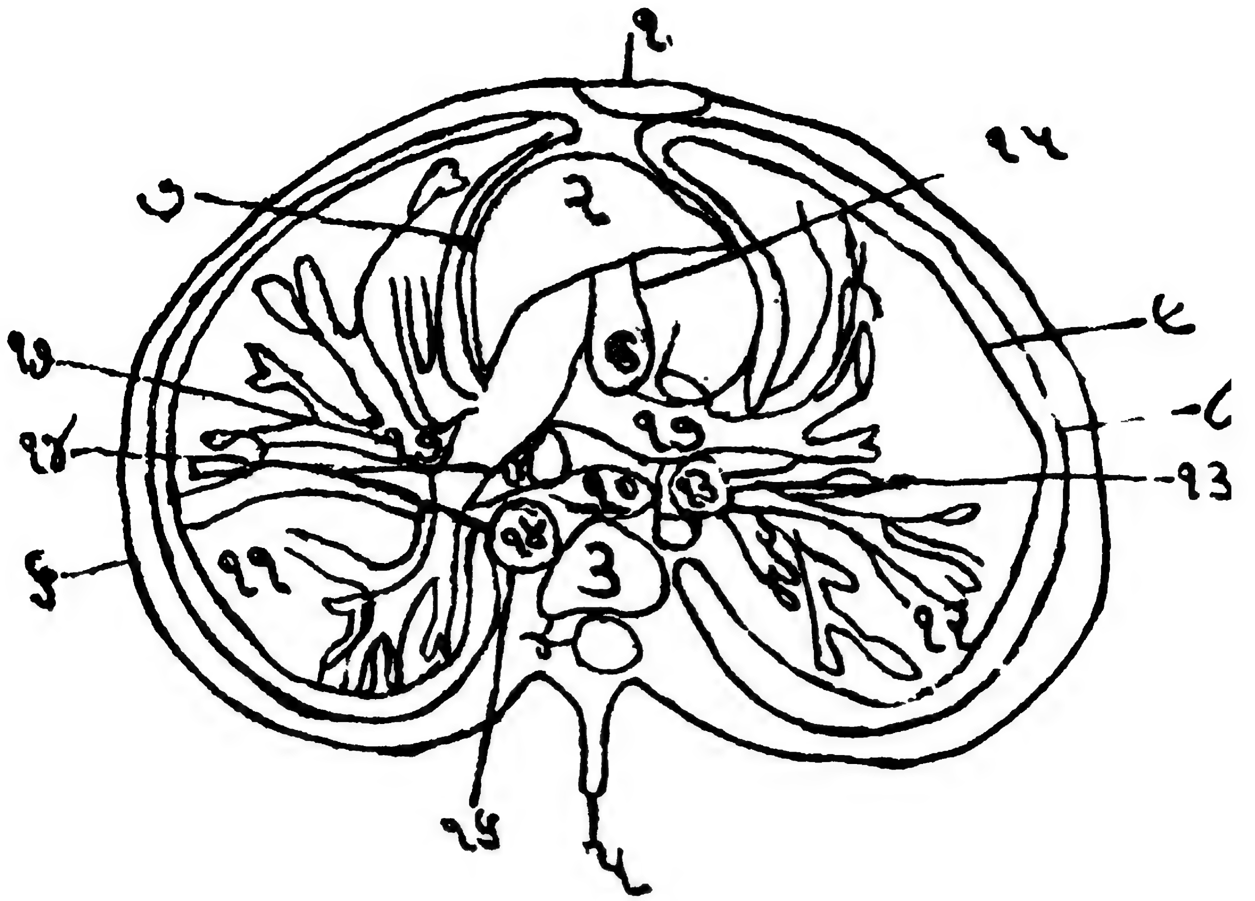
૭ "જયુગ્યુલર વેન્સ."

૮ "સબ્કલેવ્યન વેસલ્સ."

૯ જમણુ અને ડાબુ "ઓરીકલ"

૧૦ "ઇનફીરયર વીના કેવા."

૧૧ ધાસના નળી.



ચીત્ર ૧૧.

૧ છાતીનુ હાડકુ.

૨ હૃદય.

૩ પીઠને લગતાં હાડકાનુ શરીર.

૪ "સ્પાઇનલ કેવીતી" અથવા બરડાની કરોડને લગતો ખાડો.

૫ બરડાની કરોડને લગતી બહાર નીકળી આવેલી હાડકી અથવા "સ્પાઇનસ પ્રોસેસ."

૬ પાંસળીઓ.

૭ "પેરીકાર્ડયંમ"

૮, ૯, "પ્લુરાનુ" અંદરનુ અને બહારનુ પડ.

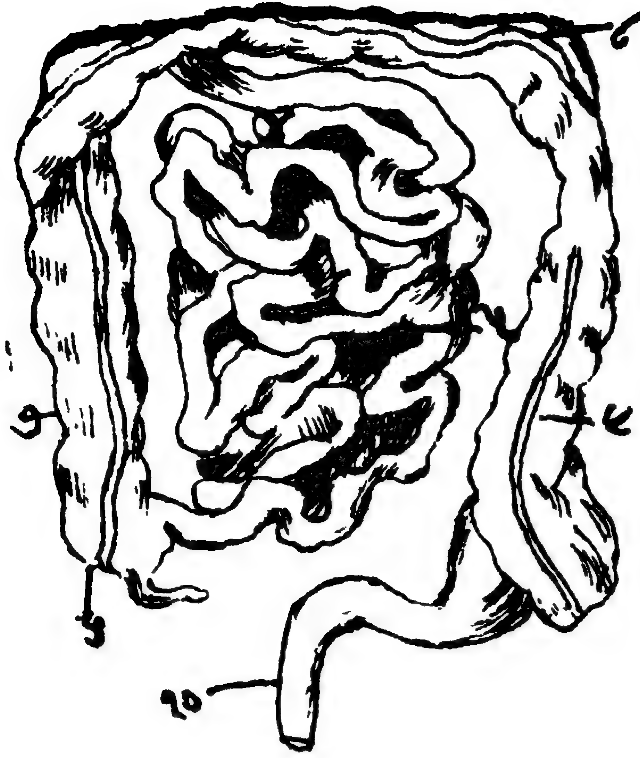
૧૦ ખોરાક લેઇ જનારી નળીના ઉપલા ભાગની માંસ તંતુની નળી

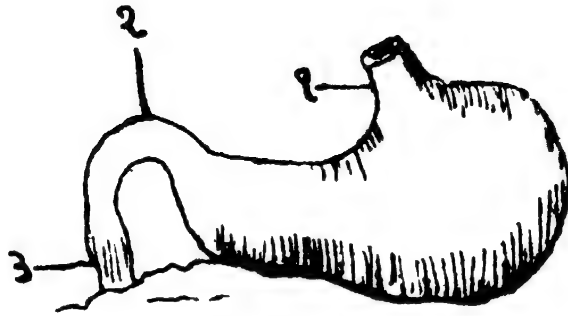
૧૧, ૧૨ જમણુ અને ડાબુ ફેફસુ.

૧૩, ૧૪, જમણી અને ડાબી "બ્રોન્કસ"

૧૫, ૧૬, ઉપલી અને નીચલી "એઓરતા."

૧૭ "પલમોનરી" ધોરીનસો અથવા "આરતરાઝ".





ચીત્ર ૧૨.

૧ હોજરીના મોટા છેડાને લગતુ બાકોરૂ અથવા "કારડયેક" બાકોરૂ.

૨. હોજરીના નાના છેડાને લગતુ બાકોરૂ અથવા "પાઇલોરસ"

૩ "ડયોડીનમ."

૪ "જેજ્યુનમ"

૫ "ઇલ્યંમ."

૬ સીકંમ.

૭, ૮, ૯, કોલંન.

૧૦ રેકટંમ.

જુવો ચીત્ર ૧૧ મું.

ખોરાક લેઇ જનારી નળીના ઉપલા ભાગની માંશતંતુની નળી ગરદનની નીચેથી શ્વાસની નલીની નજદીકમાંથી પસાર થાયે છે, અને હ્રુદયની પછવાડેથી, ફેફસાંની વચ્ચે થઇને, પેટ અને છાતીના ભાગોને છૂટા પાડનારા પડદામાંથી નીચે હોજરીને મલે છે.

આ ભાગો એટલે શ્વાસની નળી અને તેની શાખાઓ, ફેફસાં, હ્રુદય, અને તેની મોટી રગો અને નસો, અને ખોરાક લેઇ જનારી નસોના ઉપલા ભાગની માંશતંતુની નળી, જીવતી હાલતમાં છાતીની જગ્યા ભરેલી રાખે છે, પણ મરણ પછી ફેફસાં સંકોચાઇ ગયેલાં હોય છે. જો આ ફેફસાંને પાછાં ઉપસ્તાં જોવાં હોય તો, એક નળી ગળાંની નળીમાંથી દાખલ કરીને તેમાં જોશમાં ફુંકયે તો ફેફસાં પાછાં ઉપસે છે.

હ્રુદય અને ફેફસાં બેઉ, બે પડ સાથના પાતલી ચામડીના પડદામાં લપટાયેલાં હોય છે. હ્રુદયની આજુબાજુના પડદાને હ્રુદયની આગલનો પડદો કહે છે જેને અંગ્રેજીમાં પેરીકાડયમ નામ આપ્યું છે, અને દરેક ફેફસાંની આજુબાજુનાને ફેફસાંને લગતો પડદો કહે છે. અને તેને અંગ્રેજીમાં 'પ્લુરા' કહે છે. દરેક પડદાનું એક પડ તેના લગતા ભાગ સાથે લપટાયેલું છે, અને બીજું પડ પહેલાં પડ સાથે વળગેલું હોય છે, જે બીજું પડ પહેલાં પડની પછવાડે થઇને પાછું આગલથી તેની સાથે જોડાયે છે, જેથી કોઠલી જેવું લાગે છે.



શીક્ષણ ૧૧ મું.

પેટના અને પીડુના ભાગો.

જુવો ચીત્ર ૧૨ મું.

ખોરાક લેઈ જનારી નળીના ઉપલા ભાગપરની માંસતંતુની નળી, છાતી અને પેતના ભાગોને છૂટા પાડનારા પડદામાંથી પસાર થાયે છે, અને હોજરીમાં પંઠરઇ જાયે છે.

હોજરી એક માંસતંતુ ધરાવનારી અને પતલી ચામડીની કોઠલી જેવી છે, અને જમણીથી ડાબી બાજુએ લંબાઇમાં આશરે દશ ઇંચ હોય છે, હોજરી, પેત અને છાતીના ભાગો છૂટા પાડનારા પડદાની બરોબર નીચે અને પીડુની આગલી દીવાલની સામે આવેલી છે. કલેજાંની ડાબા ભાગની નીચે હોજરી બે ભાગમાં વહેંચાઇને રહેલી છે.

હોજરીનો દેખાવ પેર નામની ફ્રુટને મલતો આવે છે. એના મોટા છેડાને હોજરીનો મોટો છેડો કહે છે, જે ડાબી બાજુપર આવેલો છે. નાનો યા સાંકડો છેડો. જે જમણી બાજુપર આવેલો છે, તેને હોજરીનો નાનો છેડો કહે છે.

હોજરીના મોટા છેડાની બે ત્રણ ઇંચના છેટેથી ગળાંની નળીના માંશતંતુવાલી કોઠલી હોજરીમાં દાખલ થાયે છે, અને જે બાકોરૂં પડે છે તેને હોજરીના મોટા છેડાને લગતું બાકોરૂં કહે છે. હોજરીનો નાનો છેડો જે બાકોરાં મારફતે આંતરડાં સાથે સંબંધ રાખે છે, તેને હોજરીના નાના છેડાને લગતું બાકોરૂં કહે છે.

હોજરીની ઉપલી કીનારી ટુંકી અને વચમાંથી દબાયેલી ગોલ છે, જ્યારે નીચલી કીનારી લાંબી, ગોલ અને ઉપસેલી છે. એ ઉપલી કીનારીને ઓછા ગોલ આકારની કહે છે, અને નીચલી કીનારીને વધારે ગોલ આકારવાલી કહે છે. હોજરીની જમણી બાજુની ઉપલી સપાટી કલેજાંથી ઢંકાયેલી છે, જે હોજરી અને છુટા પાડનારા પડદાની વચ્ચે આવેલું છે.

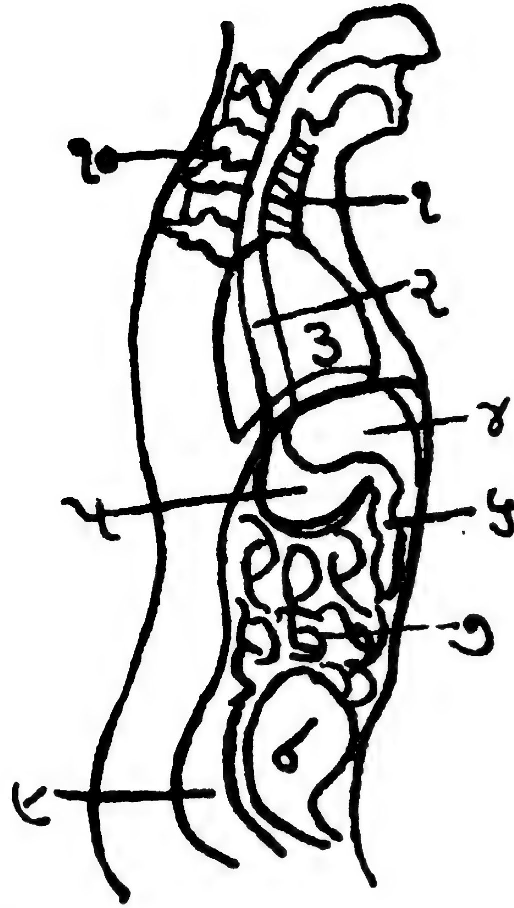
હોજરીના મોટા છેડાને લગતાં બાકોરાંની મારફતે ખોરાક હોજરીમાં જાયે છે, અને હોજરીમાં જે જરપત કરનારો રસ રહેલો છે, તેની સાથે બરોબર મલી જાયે છે. અને પછી તે હોજરીના નાના છેડાને લગતા બાકોરાં મારફતે આંતરડામાં આવે છે.

આંતરડાં વીષે.

જુવો ચીત્ર ૧૨ મું.

આંતરડાં બે ભાગમાં વહેંચાયેલાં છે. મોટાં અને નાના આંતરડાં એમ કહે છે. બેઉ જાતના આંતરડાં પીડુ યા પેઢુના ખાડાની મોટી જગ્યા રોકે છે.

નાના આંતરડા વળ દીધેલી નળીઓ જેવાં છે, અને લંબાઇમાં વીસ ફીત હોય છે. એના ત્રણ ભાગ બનાવેલા છે. જે ભાગ હોજરીના નાના છેડાના બાકોરાં આગલથી આશરે દશ ઇંચને છેટેથી શરૂ થાયે છે, તેને ડયુઓદયંમ કહે છે. બીજા ભાગને જેજ્યુનંમ અને ત્રીજા ભાગને ઇલ્યંમ કહે છે. જોકે આ ત્રણ ભાગો છુટા હોતા નથી, તે છતાં એમ નામ આપેલાં છે.



ચીત્ર ૧૩.

૧ શ્વાસની નળી.

૨"ઇસોફેગસ" અથવા ખોરાક લેઇ જનારી નળી નો ઉપરના છેડાની માંશતંતુની નળી.

૩ ફેફસાં.

૪ કલેજુ

૫ હોજરી.

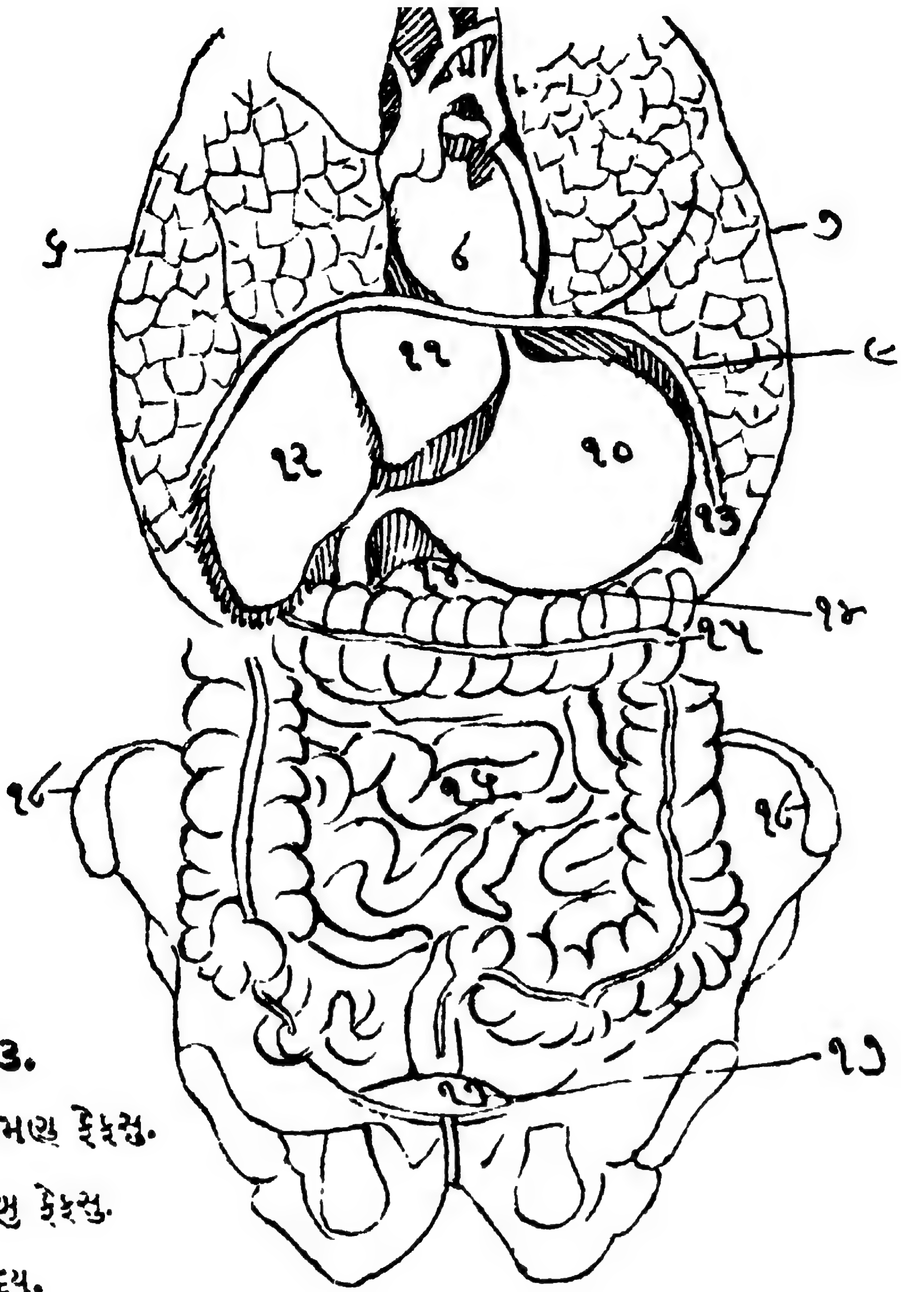
૬"પાઇલોરસ"

૭ આંતરડાં.

૮ ફુકકો.

૯ સફરો.

૧૦ પીઠનુ હાડકુ યા બરડાની કરોડ.



ચીત્ર ૧૩.

૬ જમણુ ફેફસુ.

૭ ડાબુ ફેફસુ.

૮ હ્રદય.

૯ વચલેા પડદેા.

૧૦ હેાજરી.

૧૧ કળેજાનેા ડાબેા ભાગ.

૧૨ કળેજાંનેા જમણેા ભાગ.

૧૩ તલ્લી.

૧૪ "પેંન્ક્રીઆસ" અથવા ખેારાક પચી શકે તે જાતનેા રસ બનાવનાર ગાંઠ.

૧૫ મેાટાં આંતરડાં.

૧૬ નાના આંતરડાં.

૧૭ પુકકેા.

૧૮ "પેલવીસ બેાન" અથવા પેટના ખાડાને લગતા હાડકાં.

મોટું આંતરડું એક પોહોલી નળી જેવું છે, અને લંબાઇમાં ૭ ફીત હોય છે, અને પહોલાઇમાં દોઢથી અઢી ઇંચ સુધીનું હોય છે. એ મોટા આંતરડાંના પણ ત્રણ ભાગ કર્યા છે અને તેના જુદાં જુદાં નામો આપ્યાં છે. જે ભાગ પીડુની જમણી બાજુપર છે તેને સીકંમ કહે છે અને તેનો આકાર કોઠલીના જેવો છે. એ સીકંમ નાનું આતરડું મોટાં સાથે મલે છે તે પૉઇન્ટ યા બીંદુપર આવેલું છે.

બીજા ભાગને કોલંન કહે છે, જે આ બીંદુથી ઉપર લંબાયેલું છે, અને હોજરીની નીચલી સપાટી સાથે મલે છે, અને હોજરીના નીચેથી ડાબી બાજુ તરફ ફરે છે, અને નીચે આવે છે કે જ્યાં તેનો મોટાં આંતરડાંના ત્રીજા ભાગમાં છેડો આવે છે.

આ ત્રીજા ભાગને રેકતંમ કહે છે કે જે મોટાં આંતરડાંના છેલ્લો છેડો છે.

કોલનનો દેખાવ એક ચોખંડ આકારની ત્રણ બાજુ હોય તેવી રીતે લાગે છે અને તે ત્રણ બાજુને જુદાં નામો આપ્યાં છે. એકને ઉપર જતી, બીજીને આડી પડેલી અને ત્રીજીને નીચે જતી બાજુ એમ કહેછે.

ખોરાક લેઇ જનારી નળીમાં મોઢું, ખોરાક લેઇ જનારી નળીને ઉપલે છેડેની માંશતંતુની નળી, હોજરી અને આંતરડાં આવેલાં છે, અને દરેક ભાગ ખોરાક પચાવવાના કામમાં પોતાનો ફાલો આપે છે, તેમજ પૂષ્ટીકારક તત્વને શકિત નહિ આપે તેવાં તત્વોથી જુદું પાડવામાં મદદ કરે છે.



શીક્ષણ ૧૨ મું.

કલેજું અને ખાધેલું પચે તે રસ બનાવનાર ગાંઠ વીષે.
જુવો ચીત્ર ૧૩ મું.

કલેજું બે ભાગમાં વહેંચાયેલું છે અને તેનો રંગ રાતો ભુરો હોય છે. આ બે ભાગને જમણો અને ડાબો ભાગ એમ કહે છે. એનો વજન ત્રણથી ચાર રતલનો છે.

કલેજાંની ઉપલી સપાટી બાહર ઉપસી આવેલી ગોલ અને ચપટી છે, અને છાતી તેમજ પેતના અવયવોને છુટા પાડનારા પડદાની વચમાંથી દબાયેલી સપાટીને બરોબર માફક આવતી હોય છે.

જમણો ભાગ ડાબા ભાગ કરતાં મોટો છે, અને પીડુની જમણી બાજુએ નીચે લંબાયેલો છે, અને આંતરડાંને તેમજ જમણા ગુરડાને મલેલો છે. જ્યારે ડાબો ભાગ વચમાંથી જઇને હોજરીના થોડા ભાગને ઢાંકે છે.

કલેજામાં એક જાતનો પ્રવાહી બને છે, જેને પીત્ત કહે છે. આ પીત્ત ખોરાક જેરવવાની ક્રીયામાં મદદ કરે છે. પીત્ત એક ફુક્કામાં એકઠું થાયે છે, જે ફુક્કાને પીત્ત એકઠું કરનાર ફુકકો કહે છે અને જે કલેજાંની નીચે આવેલો છે.

ખોરાક જરપત થાયે તેવો રસ બનાવનાર ગાંઠ વીષે.

આ ગાંઠનું કામ ખોરાક પચી શકે તે જાતનો રસ તૈયાર કરવાનું છે. આ રસ ખોરાક જરપત કરવામાં મદદ કરે છે.

આ ગાંઠ હોજરીની પછવાડે આવેલો છે, અને નાના આંતરડાંથી તલ્લી સુધી લંબાયેલો છે. તે સાત ઇંચ લાંબો અને દોઢ ઇંચ પહોલો છે, અને વજનમાં ત્રણ આઉંસ છે. જે પ્રવાહી યા રસ આ ભાગ બનાવે છે તે ખોરાક જરપત કરનારો રસ બનાવનારા ગાંઠની મારફતે આંતરડામાં લેઇ જવામાં આવે છે,



શીક્ષણ ૧૩ મું.

તલ્લી, ગુરડાઓ અને ફુકકા વીષે.

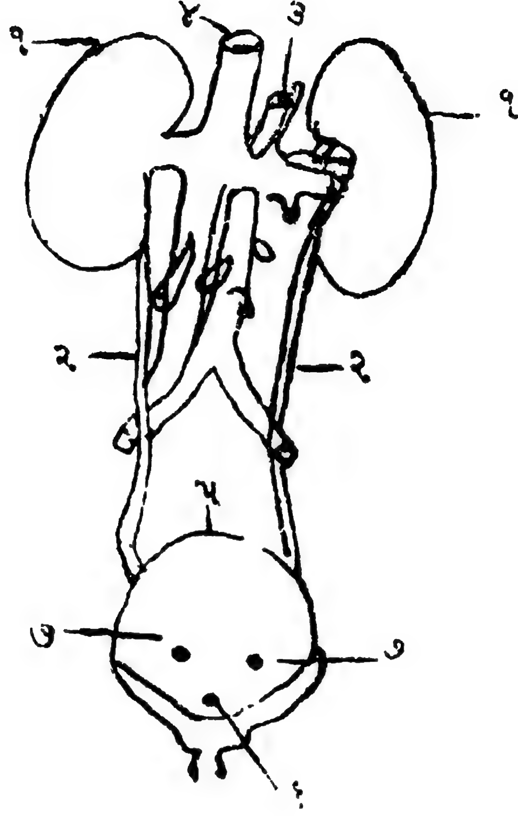
જુવો ચીત્ર ૧૩ મું.

તલ્લી ઘેરા જાંબુરા ભુરા રંગની છે. એ હોજરીના મોટા છેડાની સામે આવેલી છે. એનું વજન છ આઉંસ હોય છે.

તલ્લી લોહીની મેલવણી બનાવવામાં મદદ કરે છે.

ગુરડાઓ સીંગના જેવા આકારના છે, અને લંબાઇમાં ચાર ઇંચ અને પહોલાઇમાં અઢી ઇંચ હોય છે, અને દરેક ગુરડો વજનમાં ચાર આઉંસ હોય છે. **જુવો ચીત્ર ૧૪ મું.**

ગુરડાઓ પીડુની પછવાડે બરડાની કરોડની બેઉ બાજુએ આવેલા છે, અને કમ્મરનાં માંશમાં વળગેલા છે, તેમજ કમ્મરને લગતાં હાડકાંની સપાટી સાથે એક છે.



ચીત્ર ૧૪.

૧ ગુરડાઓ

૨ "યુરેતર્સ" અથવા ઝેરી પદાર્થ બહાર કાઢનારી નળીઓ.

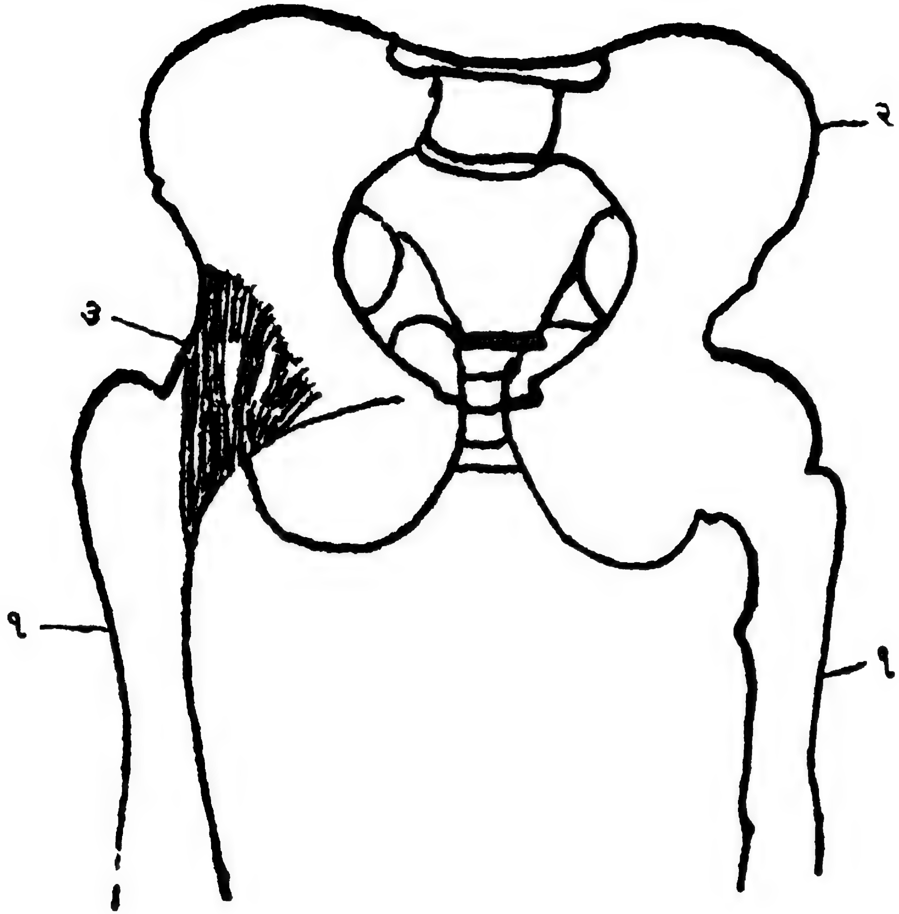
૩ "એઓરતા."

૪ "વીના કેવા ઇન્ફીરયર."

૫ ફુફ્ફો.

૬ "યુરીઆનુ" બાકોરૂ.

૭ "યુરેતર્સના" બાકોરાં.



ચીત્ર ૪. (ક)

૧ જાંગના હાડકાં.

૨ થાપાના હાડકાં.

૩ સાંધા જોડનારા રેસાદાર પટાઓ.

ગુરડાનું કામ ચોકકશ ઝેરી પદાર્થો જે લોહીમાં એકઠા થયા હોય તેને જુદા પાડવાનુ છે. આ ઝેરી પદાર્થો એ નળીની મારફતે ગુરડામાંથી બાહર આવે છે. જે નળીઓને ઝેરી પદાર્થ બાહર કાઢનારી નળી એમ કહે છે. આ નળીઓ ફુકકા સાથે સંબંધ ધરાવે છે.

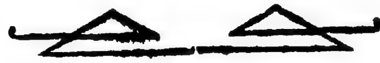
ફુકકો પતલી મજબુટ ચામડીવાલો, માંશતંતુ ધરાવતો કોઠલી જેવો છે, અને પેટને લગતા ખાડામાં આવેલો છે.

આ ભાગમાં એક પ્રવાહી રહે છે, જેને મુત્ર યા પેશાબ કહે છે. આ પ્રવાહી ગુરડાઓ કાઢી નાખે છે અને આ કામમાં ફુકકો ગુરડાને મદદ આપે છે.

પીડુના ઘણા ખરા ભાગો એક પતલી ચામડીથી વિંતલાયેલા યા ટેકા મલેલો હોય છે. આ પતલી ચામડીને અંગ્રેજીમાં પેરીતોન્યંમ કહે છે. પીડુના ભાગોને ટેકો આપનારી આ પતલી ચામડી દબલ બંધ ફાધેલી કોઠલીને મળતી આવે છે, તેમજ છાતીના અંદરના ભાગમાં આવેલું પતલી ચામડીનું પડ અને હ્રુદયની આજુબાજુનાં પડને પણ મલતું આવે છે.

પીડુની અંદરની સપાટીપર એનું બહારનું પડ આવેલું છે, અને બીજું પડ બીજા ભાગોનાં બહારનાં ઢાંકણ તરીકે વિતલાયેલું છે.

પીડુના ભાગને ટેકો આપનારી પતલી ચામડીના પડનો થોડો ભાગ આંતરડાં સાથે જોડાયેલો છે, જે પીડુની પછવાડેની દીવાલો સાથે હોય છે. તેને અંગ્રેજીમાં મેંસંન્ત્રીઝ કહે છે.



શીક્ષણ ૧૪ મું.

પગને લગતાં હાડકાંઓ.

જુવો ચીત્ર ૮ મું. અને ૪ (ક).

થાપામાં ત્રણ ભાગો હોય છે, કે જે ભાગો એક ઉંડા પ્યાલાના જેવા ખાડામાં સાથે મલે છે. એ ખાડાને થાપાને લગતો ખાડો કહે છે.

ઉપરના પહોલા ભાગને થાપાનો ઉપલો છેડો કહે છે, અને નીચલા ભાગને થાપાનો નીચલો છેડો કહે છે, અને જે ભાગ બીજા થાપાના ભાગ સાથ જોડાયેલો છે તેને જોડનારો ભાગ કહે છે.

જાંગના હાડકાંનો ઉપલો ગોલ ભાગ પ્યાલાના જેવા આકારના ખાડામાં પરોવાયેલો છે. થાપાના હાડકાં પગપર એક પુલની માફક સ્થંભા તરીકે આવેલાં છે, જે અંદરના પીડુને લગતા ભાગોને ટેકો આપે છે.

જાંગને લગતાં હાડકાં વીષે.

જાંગને લગતું હાડકું ઉપરના હાથના હાડકાંને મલતું આવે છે, પણ તેના કરતાં આ હાડકું ઘણું મોટું અને મજબુત છે, કારણ કે આખાં શરીરનો ભાર એ હાડકાંને ઝીલવાનો છે.

જાંગને લગતાં હાડકાંનો ઉપરનો છેડો ગોલ છે, જે થાપાના હાડકાંના પ્યાલાં જેવા આકારના ખાડા સાથે જોડાયેલો છે. આ જોડાંણ એક સાંધો બનાવે છે, કે જે સાંધો ઉપરના હાથના સાંધાને મલતો આવે છે, પણ એક મુખ્ય બાબદમાં આ સાંધો જુદો પડે છે.

જાંગના હાડકાંનો ઉપલો ગોળ ભાગ ઉપરના હાથના હાડકાંના કરતાં વધારે મોટો છે, અને થાપાને લગતો ખાડો ખભાંના હાડકાંના ખાડા કરતાં વધારે ઉંડો છે. જેથી જાંગના હાડકાંને ઉપરના હાથના હાડકાંના જેવી હીલચાલ કરવાની શકિત નથી.

પગના નળાના હાડકાં વીષે.

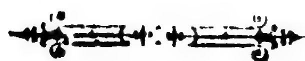
પગના નળાના હાડકાં સંખ્યામાં બે છે, જે પાસે પાસે આવેલાં હોય છે. એ હાડકાંઓને અંગ્રેજીમાં તીબ્યા અને ફીબ્યુલા કહે છે, અને ગુજરાતીમાં નળાને લગતાં હાડકાં કહે છે.

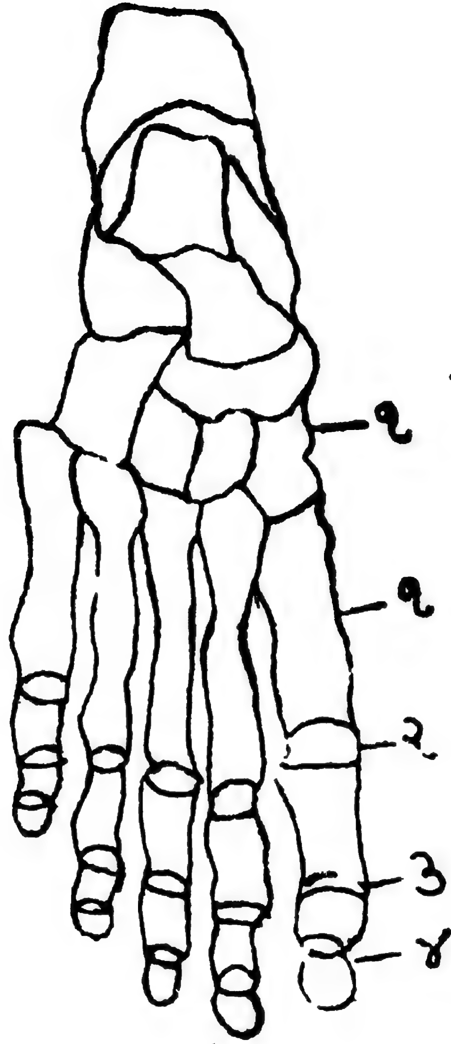
આ હાડકાંઓ આગલના હાથના અલના અને રેડીયસ નામના કલાઇના હાડકાંને મલતાં આવે છે. પણ જેમ કલાઇનું રેડીયસ હાડકું અલનાની આજુબાજુ ફરે છે, તેમ નળાનું ફીબ્યુલા નામનું હાડકું તીબ્યાની આજુબાજુ ફરી શકતું નથી.

નળાનું ફીબ્યુલા હાડકું પાતલું અને લાંબુ છે અને બેઉ બાજુથી તીબ્યા સાથે મજબુટાઇથી જોડાયેલું છે.

નળાનું તીબ્યા હાડકું જાંગના હાડકાં સાથે ગુંઠણનો સાંધો બનાવે છે, કે જે સાંધો હાથની કોંણીના સાંધાને મલતો આવે છે.

આ ગુંઠણનો સાંધો એક નાનું હાડકું જેને ગુંઠણની ઢાંકણી કહે છે તેનાથી બચેલો છે.





ચીત્ર ૧૫.

૧ પગની પાતલીને લગતાં હાડકાંઓ.

૨, ૩, ૪, આંગલાંને લગતાં હાડકાં.

શીક્ષણ ૧૫ મું.

પગની પાતલી અને આંગલાને લગતાં હાડકાં.

જુવો ચીત્ર ૧૫ મું.

પાતલીને લગતાં હાડકાં સાત છે, તેમાંનું એક હાડકું બીજાં સર્વેના કરતાં વધારે મોટું છે, અને પછવાડે ગોઠવાયેલું છે, જેથી પગની એડી બને છે.

આ પાતલીને લગતાં હાડકાંઓ, હાથની હથેલીને લગતાં હાડકાંને મલતાં આવે છે.

સંખ્યામાં એ હાડકાંઓ પાંચ છે. અને આંગલાંના અને અંગુથાના હાડકાં સાથે જોડાયેલાં છે.

પગના આંગલાંના હાડકાંઓ હાથના આંગલાની સંખ્યાને મલતાં આવે છે. તેઓ ચઉદ છે અને પગનું મોટું આંગલું તે હાથના અંગુથા બરોબર છે. એક આંગલાને ત્રણ હાડકાં હોય છે અને અંગુથામાં બે હાડકાં છે.

પગનો આકાર મહેરબાવાલો હોવાને લીધે, પગને જેમ વાલ્યે તેમ વાળી શકાય છે, કારણ કે એવો મહેરાબવાલો આકાર ઘણું જોર આપે છે, અને મજબુટ સાંધા જોડનારા પદાર્થથી પગ ચપટો થઇ જતો અટકે છે.

શીક્ષણ ૧૬ મું.

પાંસળીઓ વીષે.

જુવો ચીત્ર ૬ (ક).

પાંસળીઓ સંખ્યામાં ચોવીસ છે અને તેઓ વાંકવાળાં કમાનદાર હાડકાં છે. પીઠના મણકાના આડા નીકલતા ટેકાઓ સાથે બેઉ બાજુથી તેઓ વળગેલી હોય છે. એક બાજુપર બાર પાંસળીઓ હોય છે. પાંસળીઓ જોડીમાં હોય છે અને છેલ્લી બે જોડીઓ સિવાય સર્વે આગલના છાતીના હાડકાં સાથે જોડાયલી છે.

પાંસળીઓ ઘણે ભાગે કઠણ હાડકાંની બનેલી હોય છે પણ થોડેક ભાગે આગલે છેડે કુમળાં હાડકાંની બનેલી હોય છે.

ખરી પાંસળીઓ સાત છે અને તેઓને પાંસળીને લગતાં જોડનારાં કુમલાં હાડકાં હોય છે. આ હાડકાંઓ છાતીના યા સીપીના હાડકાં સાથે જોડાયલાં છે.

આંઠમી, નવમી અને દશમી જોડીઓ, તેઓની ઉપર આવેલાં નરમ હાડકાંથી એક બીજાં સાથે જોડાયલી છે. અગ્યારમી અને બારમી જોડીઓ છાતીના યા સીપીના હાડકાં સાથે મુદદલ જોડાયલી નથી.

જુવો ચીત્ર ૬ (ખ).

છેલ્લી પાંચ જોડીઓને ખોટ્ટી પાંસલીઓ કહે છે અને એમાંની અગ્યારમી અને બારમી જોડીઓને છૂટી અથવા તરતી પાંસળીઓ કહે છે, કારણ કે તેઓના આગલા છેડા છુટા હોય છે.

આપરથી જણાશે કે પાંસળીઓ પીઠ અને છાતીના હાડકાં સાથે જેમ વાલ્યે તેમ વળે તેવું ખોખું બનાવે છે. આ ખોખું છાતીની અંદર આવેલા ભાગો માટે એક બચાવ જેવું છે, અને દમ લેવાના કામમાં પણ આ ખોખું મદદ કરે છે.

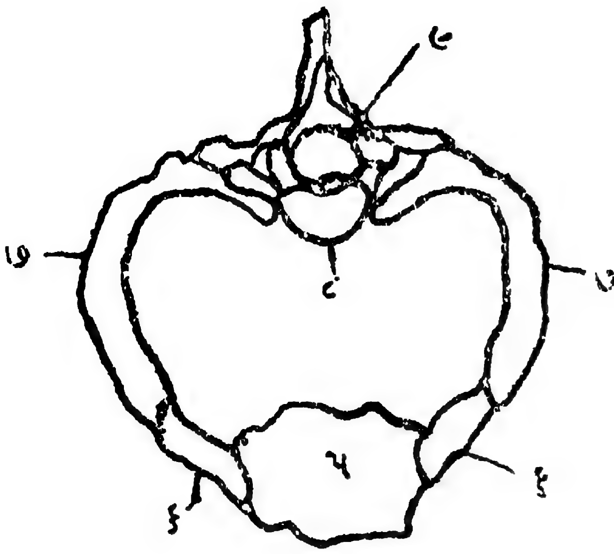
છાતીનો વીસ્તાર વધારવાનો યા ઓછો કરવાનો આધાર આ પાંસલીઓને નીચે કરવામાં યા ઉંચી કરવામાં સમાયેલો છે.

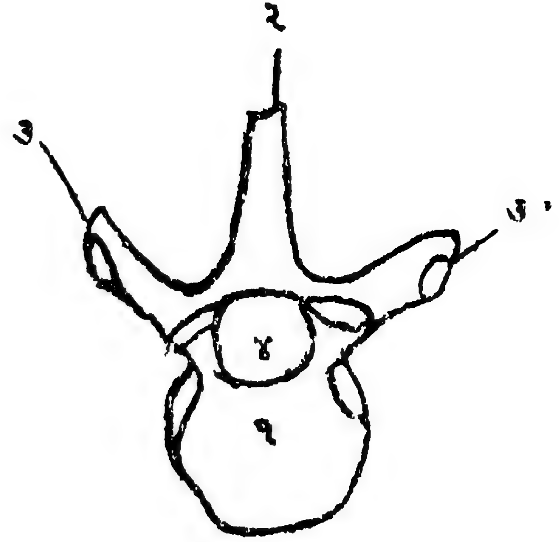
પાંસળીઓનું ઉભું થવું યા નીચે જવું દમ લેતી વખતે હવાને અંદર લેતાં યા બહાર કાઢતાં થાયે છે.

આ ખોખું પડા જેવા આકારનું લાગે છે, કારણ કે ઉપલી પાંસ-ળીઓ નાના મહેરાબો જેવા બનાવે છે અને તેઓ કદમાં ઉપરથી નીચે જતાં વધતા જાયે છે. આ મહેરાબો જેવો આકાર થવાથી પાંસળીઓ એક બીજાંથી જૂદી પડે છે, અને તેઓનું પીઠના હાડકાં સાથે જોડાણ થવાથી દરેક પાંસળીની જોડી એક ગોલ મહેરાબ જેવું બનાવે છે જેને પાંસળીને લગતો મહેરાબ કહે છે.

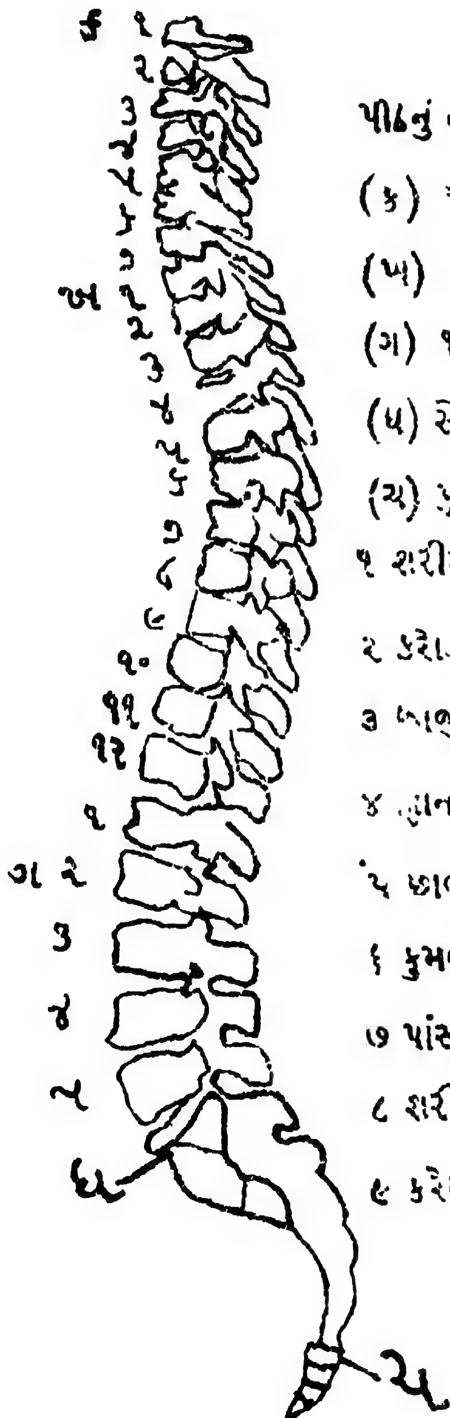
પીઠના હાડકાંના જોડનારાં હાડકાં સાથે, પાંસળીનો જે ભાગ એક વળી શકે તેવો સાંદો બનાવે છે, તેને તેનો ઉપલો ભાગ કહે છે.

બીજો છેડો છાતીના હાડકાં સાથે પાંસળીને લગતાં કુમલાં હાડકાંથી જોડાયેલો હોય છે. આ છાતીનું હાડકુ લાંબું ચપટુ અને નરમ છે, જેનો નીચેનો ભાગ વળી શકે તેવા નરમ હાડકાંનો બનેલો છે.





ચીત્ર ૧૬.



પીઠનું હાડકુ અથવા બરડાની કરોડ.

(ક) ૧ થી ૭ ગરદનને લગતાં હાડકાંઓ.

(ખ) ૧ થી ૧૨ પીઠને લગતાં હાડકાંઓ.

(ગ) ૧ થી ૫ કમ્મરને લગતાં હાડકાંઓ.

(ઘ) સેકરમ અથવા વાકો સાંઢો.

(ચ) પુછડીને લગતાં હાડકાં. અથવા કોકસીકસ

૧ શરીર.

૨ કરોડના હાડકાંનો બહાર નીકલી આવેલો ભાગ યા હાડકી.

૩ બાજુની બે હાડકીઓ

૪ જ્ઞાન રેજ્જુ માટેનો બરડાની કરોડનો ખાડો યા પોલાણ.

૫ છાતીનુ હાડકુ.

૬ કુમલાં હાડકાં યા કાર્તી લેજીસ.

૭ પાંસળીઓ.

૮ શરીર

૯ કરોડનો ખાડો યા પોલાણ.

શીક્ષણ ૧૭ મું.

પીઠનું હાડકું અથવા બરડાની કરોડ.

જુવો ચીત્ર ૧૬ મું.

બરડાની કરોડ ઘણા હાડકાંઓની બનેલી છે, જે હાડકાંઓને બરડાની કરોડના મણકાઓ પણ કહે છે. એ હાડકાંઓ યા મણકાઓ એક ઉપર એક ગોઠવાઇને રહેલા છે.

આ પીઠનું હાડકું યા બરડાની કરોડ એક જાતની ધરી બનાવે છે, કે જેની સાથે હાડપીંજરના બીજા ભાગો જોડાયલા છે.

ખોપરીનો નીચલો ભાગ આ બરડાની કરોડના હાડકાંઓની સૌથી ઉપરના ભાગપર આવેલો છે, અને બરડાની કરોડનો નીચલો ભાગ કમ્મરના હાડકાંની વચ્ચે જોડાયલો છે.

બરડાની કરોડમાં તેત્રીસ હાડકાં આવેલાં છે, જેને મણકાઓ પણ કહે છે, અને તેમાંના ચોવીસ મણકાઓજ એવી રીતે જોડાયલા છે કે જે એક બીજાંની ઉપર નીચે હીલી શકે છે.

ગરદનના, પીઠના અને કમ્મરના હાડકાંઓ એવી રીતે હીલી શકે તેવાં હોય છે.

બરડાની કરોડનો નીચલો ભાગ નવ હાડકાંનો છે, જે એક બીજાં સાથે મજબુત રીતે જોડાયેલાં છે. સાત ઉપલાં હાડકાંઓ ગરદનને લગતાં છે, તેઓને ગરદનને લગતાં હાડકાં કહેવામાં આવે છે.

પીઠના ભાગમાં બાર હાડકાંઓ યા મણકા હોય છે, જે પીઠને લગતા છે અને પાંસળીઓને ટેકો આપે છે.

બીજાં પાંચ હાડકાંઓ કમ્મરને લગતાં છે. તેઓને કમ્મરને લગતાં હાડકાંઓ કહે છે. સૌથી નીચેનું છેલ્લું કમ્મરને લગતું હાડકું એક વાંકો સાંધો છે, જે બીજાં પાંચ હાડકાંઓ સાથે મલવાથી, એક મજબુત હાડકાંના કટકા તરીકે બનેલો છે.

આ સાંધાને અંગ્રેજીમાં સેકરંમ કહે છે અને ગુજરાતીમાં બરડાની કરોડની નીચેનું હાડકું કહે છે.

પુછડીનું હાડકું ચાર મણકા યા હાડકાંઓનું બનેલું હોય છે, અને બરડાની કરોડના નીચલાં હાડકાના સાંધાનો નીચલો છેડો આ પુછડીના

હાડકાંના ચાર મણકાઓને વળગેલો છે. પુચ્છડીને લગતાં હાડકાંઓને અંગ્રેજીમાં કોકસીકસ કહે છે અને જેઓ ઘણા સખ્ત નથી, પણ નહિ બનેલાં જેવાં હાડકાંઓ છે.

આ સાંધો યા સેકરંમ થાપાના બે મોટાં હાડકાં સાથે જોડાયલો છે. આ જોડાણથી એક ઉંડાં વાસણ જેવો પોલો ગોખલો બને છે, જેને પોલો ખાડો કહે છે.

હાડકાંઓ આકારમાં એક બીજાંથી જૂદાં પડે છે તે છતાં, તેઓની બાંધણી એકજ નમુનાપર થયેલી છે અને એક હાડકાંની બાંધણીનો બરોબર ખ્યાલ હોય તો પછી બીજી બધી સમજ પડી જાયે છે.

બરડાની કરોડના હાડકાં યા મણકામાંથી બે કમાનની મહેરાબ જેવા ભાગો યા ટેકાઓ નીકલે છે, તેઓ એવી રીતે જોડાયલા છે કે જેથી એક નળી જેવો આકાર બને છે, જેમાં ગ્નાન રજ્જુ આવેલો હોય છે.

આ નળી જેવા આકારના કુંડાળાની બહારના ઘેરાવામાંથી ત્રણ ભાગો યા ટેકાઓ નીકલી આવેલા હોય છે, અને જેને હાડકાંના બહાર નીકલી આવેલા ભાગો કહેવામા આવે છે.

શરીર છે તે બરડાની કરોડના હાડકાંનો આગલનો ભાગ છે અને જે મણકાના મેહેરાબ જે શરીરની બરોબર સાંમી બાજુએ છે, તે કમાનના મહેરાબ જેવા ભાગમાંથી એક હાડકું નીકલે છે અને જેને પીઠ યા કરોડના હાડકાંનો બહાર નીકલી આવેલો ભાગ કહે છે.

બીજા બે ભાગો ગોલ કુંડાલાની બાજુમાંથી નીકલે છે તેને બાજુના ભાગો કહે છે. ભાગો એટલે નાની હાડકીઓ યા ટેકાઓ સમજવું.

આ બહાર નીકલી આવેલા ભાગો યા હાડકીઓ, હાડકાં જોડનારા સ્નાયુઓને માટે જોડાણ કરનારી જગ્યાઓ છે, કે જે પદાર્થ હાડકાંઓને મજબુત સાથે પકડી રાખે છે. તેમજ વળી માંશના લોચાઓ માટે પણ ઉપયોગી છે, જે માંશના લોચાઓથી આપણે કમ્મર વાળવાને અને પીઠના હાડકાંઓ વાળવાને શકિતવાન થઇયે છૈયે.

બરડાની કરોડના હાડકાંઓ યા મણકાઓની વચ્ચે વળી શકે તેવાં કુમલાં હાડકાંઓની ગાદીઓ આવેલી હોય છે, જે મણકાઓને સાથે જોડે છે અને વળી શકે તેવો એક સ્થંભ બનાવે છે. બુઢાપામાં કમ્મરના કુમલાં હાડકાંઓ સખ્ત અને જલદી વળી નહિ શકે તેવાં થાયે છે, જેથી કમ્મર વધારે વખત વળી શકતી નથી, પણ ઘણીજ થોડી વળે છે

હાડકાંઓ એક બીજાંથી જૂદાં પડે છે તે માટે થેાડું જાણુવાનું સારૂં છે.

ગરદનના નજદીકના હાડકાંથી તે નીચલી કમ્મરના હાડકાં સુધી કદમાં તે મેાટાં થતાં જાય છે, જેથી નીચેનાં હાડકાં વધારે ભાર યા વજન ઝીલી યા ઉંચકી શકે છે.

ગરદનના હાડકાં નાના હેાવાને લીધે, સાત હાડકાંનેા નાનેા ઉભેા સ્થંભ બનાવે છે, જેથી માથું અને ગરદન વળી શકે છે.

લાંબેા કાંટાવાલેા જેવેા ભાગ કે જે પીઠના હાડકાંને લગતેા છે, તે અને કમ્મરને લગનાં બાજુનાં હાડકાં, મજબુટ માંશના લેાચાઓને એક બીજા સાથે વળગાવી રાખવાના કામમાં આવે છે, જે લેાચાઓથી આપણે શરીર વળી શકયે છીએ.

આ પીઠને લગતાં હાડકાંને બે સપાટી હેાય છે, અને જેની મદદથી પાંસલીઓના ઉપલા ભાગેા વળી શકે તેવા સાંઢાઓ બનાવે છે. હવે આપણે સમજી શકશું કે એવાં ઘણાં હાડકાંઓ એક સીધા સ્થંભના આકારમાં ગેાઠવાયેલાં હેાય, તેા તે એક મજબુત અને વળી શકે તેવેા ટેકેા થઈ પડે છે, પણ જુદા જુદા મણકાઓના કમાન જેવા મહેરાએા એક લાંબી હાડકાંવાલી નળી બનાવે છે, જેને પીઠને લગતી નળી કહે છે અને જેમાં એક મેાટેા જ્ઞાનરજજુ આવેલેા છે, તેને બરડાની કરેડને લગતેા જ્ઞાનરજજુ કહે છે; આ જ્ઞાનરજજુ માટે આ હાડકાંવાલેા સીધેા સ્થંભ એક મજબુત બચાવ છે. આ બરડાની કરેાડ યા પીઠને લગતાં હાડકાંને માણસના હાડપીંજરનેા મધ્ય ભાગ પણ કહેવામાં આવે છે, કારણ કે બીજાં હાડકાંઓ એની સાથે સીધી યા આડકતરી રીતે જેાડાયેલાં છે. આ હાડકાંનેા થેાડેા ભાગ ગરદનને લગતેા છે, થેાડાં ભાગની પીઠ બને છે, અને થેાડા ભાગની કમ્મર બને છે. જે પીઠના મણકાઓ છે તેની સાથે પાંસલીઓ જેાડાયેલી છે, કે જે પાંસલીઓ છાતીની આજુબાજુ પંઠરાયેલી છે અને સામી બાજુએથી છાતીને લગતા હાડકાં સાથે જેાડાયેલી છે.

પીઠને લગતાં હાડકાંનેા નીચલેા ભાગ કમ્મરના હાડાંની વચ્ચે ગેાઠવાયેલેા છે, અને આ હાડાંના હાડકાંઓ છાછલાં વાસણુના જેવી પેાલી જગ્યા બનાવે છે. કે જે પીઠના અવયવેાને ટેકેા આપે છે.



શીક્ષણ ૧૮ મું.

તાળવું, ગળું અને અવાજના દાબડા વીષે.

જુવો ચીત્ર ૧૭ અને ૧૮ મું.

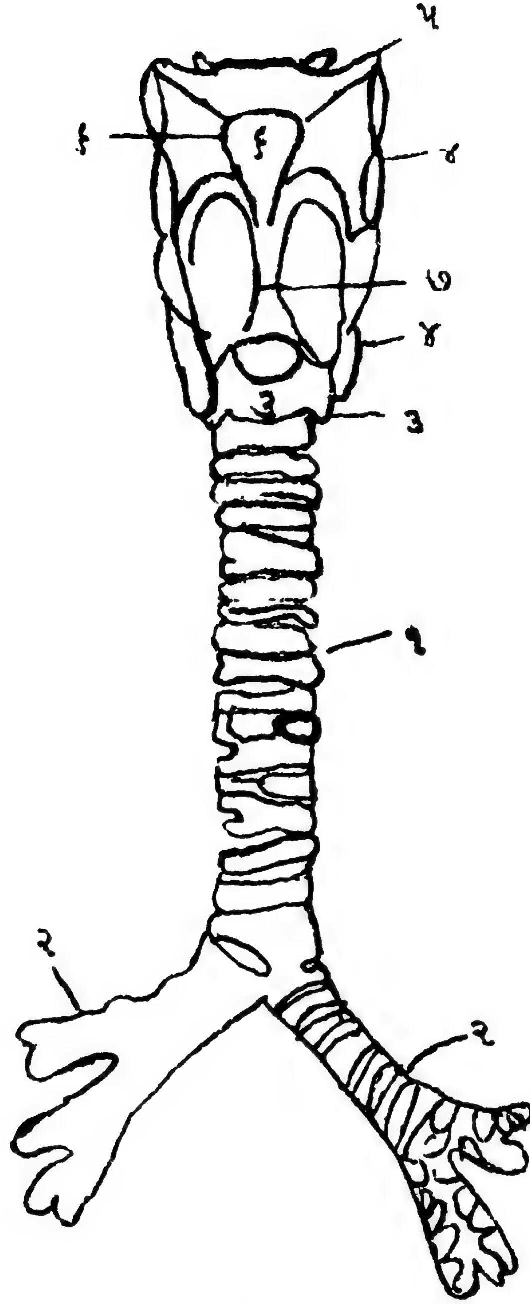
નાકના ખાડાની નીચે મોઢાંનો ખાડો આવેલો છે, જે નાકના ખાડાથી તાળવાંને લીધે છૂટો પડેલો છે. મોઢાંનો ઉપરનો ભાગ નરમ તાળવાંનો બનેલો છે, જે તાળવાંથી પછવાડે સુધી લંબાયેલો છે. આ નરમ તાળવું માંશના પદાર્થનું બનેલું છે, અને એની પછવાડેથી મોઢાં અને નાકના ખાડાઓ, એક નળી જેની મારફતે ખોરાક હોજરીમાં જાયે છે, ત્યાં સાથે મલે છે.

આ ખોરાક લઇ જનારી નળીનો નીચલો ભાગ એક માંશવાળી નળી સાથે જોડાયલો છે, જે નળી છાતી, અને જે પડદો પેટના અને છાતીના અવયવોને છૂટો પાડે છે, તેમાંથી નીચે જાયે છે, અને હોજરીમાં દાખલ થાયે છે. આ નળીને ખોરાક ઉતારનારી નળી યા ઘાંટી કહે છે.

એવી રીતે કાંઇપણ ખોરાક યા પાણી, જીભ અને તાળવાંની વચ્ચેથી મોઢાંમાંથી પસાર થયા પછી, ખોરાક લઇ જનારી નળીમાં જાયે છે, અને ત્યાંથી એ નળીના ઉપરને છેડે જે માંશતંતુની નળી છે, તેની મારફતે હોજરીમાં જાયે છે.

ગળાંના પાછલા ભાગ સાથે ઘાંટી જોડાયેલી છે, અને તેને નીચલે ભાગેથી શ્વાસની નળી આવે છે, જે સીપીના યા છાતીના હાડકાંની ઉપલી કોરથી આશરે બે ઇંચ સુધી લંબાયેલી છે અને ત્યાં જમણો અને ડાબો એમ તેના બે ફાંટાં થાય છે. એમાંથી ઘણી બારીક શાખાઓ અને પેટા ફાંતાઓ નીકલે છે, અને તેઓની આસપાસ બારીક નસો અને કાળી શિરાઓનો ગુચ્છો આવેલો હોય છે, તેઓ ફેફ્સાંના દરેક ભાગોમાં પંઠરાઇ જાયે છે.

ગળાંની બહારની બાજુએથી આપણને દાબતાં સખ્ત નળી જેવું માલમ પડે છે, તે આ શ્વાસની નળી છે. એનો ઉપરનો ભાગ બીજા ભાગો કરતાં મોટો છે, જેથી ગળાંની આગલની બાજુમાં એક ભાગ બહાર નીકલી આવે છે. અવાજનો દાબડો તે આ બહાર નીકલી આવેલો ભાગ છે. એમાં બોલવાને માટેના રસાઓ યા દોરીઓ રહેલી છે, અને આ રસાઓના ધ્રુજવાથી અવાજ ઉત્પન્ન થાયે છે.



ચીત્ર ૧૭.

૧ શ્વાસની નળી.

૨ શ્વાસની નળીના ફાંટાઓ અથવા " બ્રોન્કાઇ. "

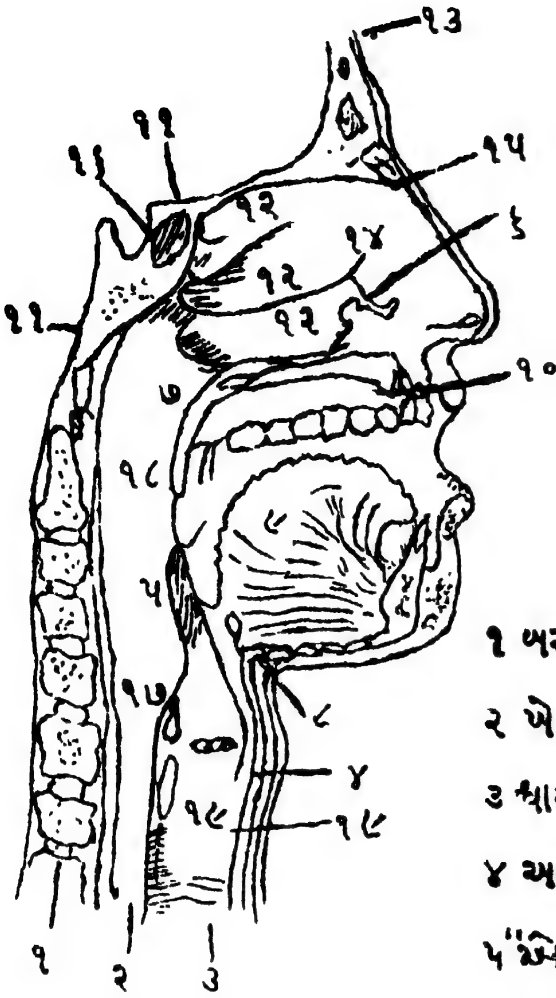
૩ " ક્રીકોઈડ " નામનુ અવાજના દાબડાનુ કુમળુ હાડકુ.

૪ " થાઇરોઇડ " નામનુ હાડકુ

૫ " હાયોઇડ " નામનુ હાડકુ.

૬ " એપીગ્લોતીસ."

૭ " એરેતનોઇડ કાર્તીલેજીસ."



ચીત્ર ૧૮.

૧ બરડાની કરોડ.

૨ ખોરાક ઉતારનારી નળી યા ધાંટી.

૩ શ્વાસની નળી.

૪ અવાજના દાબડા નો "થાઇરોઇડ કાર્તીલેજ."

૫ "એપીગ્લોતીસ."

૬ આંશુ લાવનારી ડાબી નળીનુ છીદ્ર.

૭ ડાબી "યુસ્તેકયન" નળીનુ છીદ્ર.

૮ "હાયોઇડ બોન."

૯ જીભ.

૧૦ તાળવુ.

૧૧ ખોપરીની તળેતી યા નીચલો ભાગ.

૧૨ ઉપલુ, વચલુ અને નીચલુ "તરબીનેતેડ બોન"

૧૩ કપાલનુ હાડકુ.

૧૪ નાકનો ખાડો.

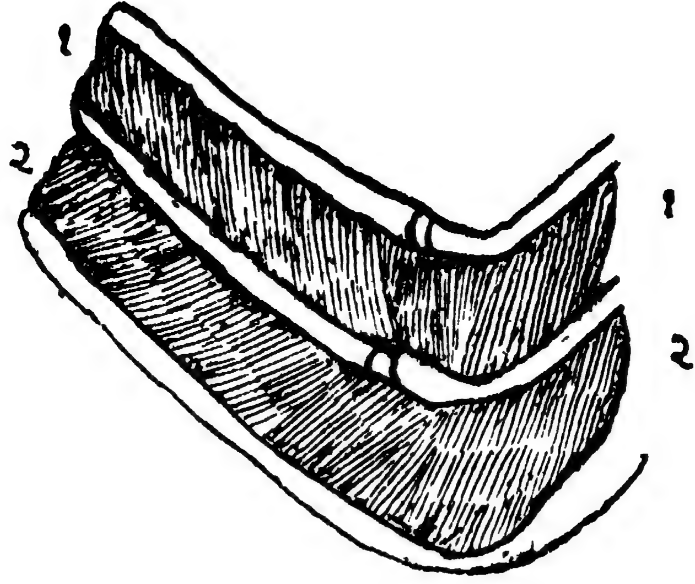
૧૫ નાકને લગતુ હાડકુ અથવા "નેઝલ બોન"

૧૬ ભેજાંનો ખાડો.

૧૭ "ગ્લોતીસ."

૧૮ નાની જીભ અથવા "યુવ્યુલા"

૧૯ અવાજનો દાબડો.

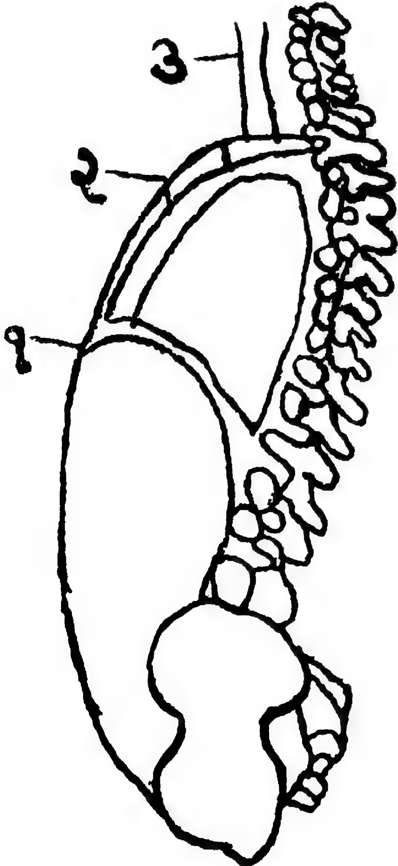


ચીત્ર ૧૯.

૧ પાંસળીઓને લગતાં માંશ તંતુઓ જેથી પાંસળીઓ ઉંચકાયે છે અને છાતી ઉપસે છે.

૧ "એકસતરનલ ઇનતર કોસ્તલ મસ્લસ."

૨ "ઇન્તરનલ ઇન્તર કોસ્તલ મસ્લસ" જેથી પાંસળીઓ અંદર બેસી જાયે છે અને છાતી અંદર દબાયે છે.



ચીત્ર ૨૦. દમ અંદર લેતી વખતનુ ચીત્ર.

૧ વચલો પડદો.

૨ છાતીનુ હાડકુ.

૩ શ્વાસની નળી.

આ શ્વાસની નળી અને અવાજનો દાબડો ભાંગી જાયે તેવાં કુમલાં હાડકાંનો બનેલો છે, જે કુમળાં હાડકાંઓ નરમ રેસાદાર સ્નાયુઓથી જોડાયેલાં છે. એને લીધે જ્યારે આપણે ગલાંની આગલની બાજુપર આંગલાં દાબ્યે છૈયે, ત્યારે જરા સખ્ત જેવું લાગે છે.

ખોરાક લેઇ જનારી નળીમાંથી જે બાકોરૂં યા મોટું છીદ્ર અવાજના દાબડામાં જાયે છે, તેને અંગ્રેજીમાં ગ્લોતીસ કહે છે, અને ગુજરાતીમાં અવાજના દાબડાને લગતું બાકોરૂં કહે છે.

આ બાકોરાંની ઉપર કુમલા ચીકણા પદાર્થનું ઢાંકણ આવેલું છે, જે દાબડાના ઢાંકણાની માફક ઉંઘડે છે, અને બંધ થાય છે. આ ઢાંકણને અંગ્રેજીમાં એપીગ્લોતીસ કહે છે, દમ લેતાં, અને બોલતાં આ બાકોરૂં ઉંઘાડું રહે છે, પણ કંઇ ચીજ ગળતી વખતે યા ખોરાક પાણી લેતી વખતે, અવાજના દાબડાને મથાળેથી જ્યારે તે પસાર થાયે છે, ત્યારે આ બાકોરૂં બંધ થાયે છે, તેથી કોઇપણ નકકર યા પ્રવાહી પદાર્થ શ્વાસની નળીમાં જઇ શકતો નથી.



શીક્ષણ ૧૯ મું.



દમ લેવાની ક્રિયા વીષે.
જુવો ચીત્ર ૧૯ અને ૨૦ મું.

હવા નાકના ફીફરાંમાંથી જો મોઢું બંધ હોય છે. તો પસાર થાયે છે, અને નાકને લગતા ખાડામાં જાયે છે. આ ખાડામાંથી પછવાડેના નસ્કોરાં નીકળેલાં છે, જેની મારફતે હવા ગળામાં દાખલ થાય છે, અને તેને લગતાં બાકોરાંમાંથી અવાજના દાબડામાં અને શ્વાસની નળીમાં જાયે છે, જ્યાંથી ફેફસાંમાં દાખલ થાયે છે.

છાતી અને પેટના અવયવોને જે પડદો છૂટો પાડે છે, તે પડદો દમ લેવામાં મુખ્ય કામ બજાવે છે. છાતી ઉપરના સ્નાયુઓ સંકોચાવાથી પાંસળીઓ ઉંચકાયે છે, જેથી છાતી બહાર ઉપસે છે, અને વચલો પડદો સંકોચાયે છે, તેથી હવા ફેફસાંમા દાખલ થાયે છે અને તેઓ ફુલે છે.

સાધારણ દમ લેતી વખતે જો મોઢું ખુલ્લું હોય છે, તોપણ થોડી ઘણી હવા ઉપર જણાવ્યું તે પ્રમાણેજ નાકને વાટે પસાર થાયે છે. જે હવા મોઢાંને રસ્તે જાયે છે. તે હવા ટુંકો રસ્તો લેછે, એટલે મોઢાંમાંથી

ગળામાં અને નાકને રસ્તે આવેલી હવા સાથે મલી જઇ બાકોરાંમાં જાયે છે, ત્યાંથી અવાજના દાબડામાં અને શ્વાંસની નળીમાં જાયે છે.

દમ બહાર કાઢવાની ક્રિયા વીષે.

જુવો ચીત્ર ૨૧ મું.

હવા ફેફસાંમાં દાખલ થયા પછી, છાતીના સ્નાયુઓ ઢીલા થાયે છે, તેથી પાંસલીઓ પોતાની જગ્યાપર પાછી બેસી જાયે છે, અને વચલો પડદો ઉપસે છે, જેથી ફેફસાંપર દબાણુ આવે છે અને તેમાંની હવા બહાર નીકલી આવે છે.

ગળાં સાથે સાત રસ્તાઓ સંબંધ ધરાવે છે, જેમાંના પાંચના નામો નીચે પ્રમાણે છે:—

૧ નાકને લગતા ખાડામાંથી જે પાછલાં નસ્કોરાં નીકળેલાં છે તે.
૨ મોઢાં સાથે એક રસ્તો સંબંધ ધરાવે છે તે.
૩ ગળાંને મથાલે માંશતંતુવાલી નળી છે તે.
૪ અવાજનો દાબડો.
૫ બીજી બે નળીઓ જેને અંગ્રેજીમાં 'યુસ્તેકયન ટ્યુબ્સ' કહે છે, તેઓ ખોરાક લેઈ જનારી નલીના ઉપલા છેડાની માંશતંતુવાલી નળી સાથે અને કાનના મધ્ય ભાગના ખાડા સાથે સંબંધ ધરાવે છે.

શીક્ષણ ૨૦ મું.

નાક વીષે.

જુવો ચીત્ર ૧૮, ૨૨ અને ૨૩.

પાંખના જેવા આકારવાલાં હાડકાં, જેને અંગ્રેજીમાં 'સ્ફેનોઇડ બોન' કહે છે, તેઓ નાકને લગતા ખાડાનો બહાર દેખાતો અને પાછલો ભાગને, ખોપરીને લગતા ખાડાથી જુદો પાડે છે.

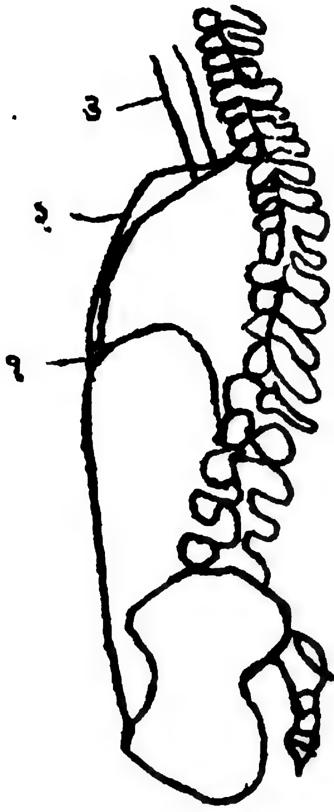
નાકનો, ઉપલો અને બાહર દેખાતો સખ્ત ભાગ નાકને લગતાં હાડકાં બનાવે છે, જેને અંગ્રેજીમાં 'નેઝલ બોન્સ' કહે છે.

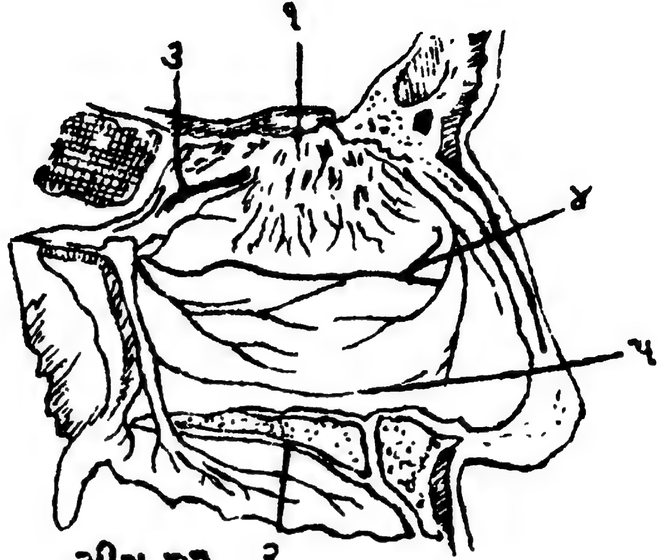
નાકનો નીચલો ભાગ કુમળાં હાડકાંનો બનેલો છે, તેથી તેને જેમ વાળ્યે છૈયે તેમ વળાયે છે.

નાકના ખાડાની નીચે મોઢંનો ખાડો આવેલો છે અને નાકનો ખાડો ચહેરાનો મોટો ભાગ રોકે છે. એની નીચે ઉપલાં જડબાંનું હાડકું

ચીત્ર ૨૧.

દમ બહાર જતી વેલાનુ ચીત્ર.



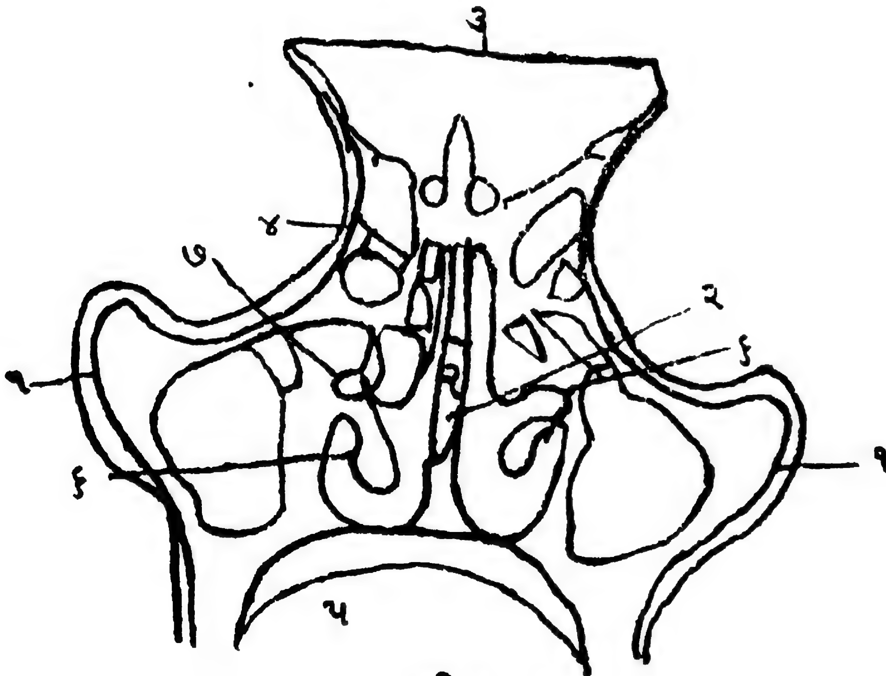


ચીત્ર ૨૨

૧ નાકને લગતા જ્ઞાન તંતુઓ અથવા "ઓલફેકતરી નર્વસ."

૨ તાળવું.

૩, ૪, ૫, ઉપલુ, વચલુ અને નીચલુ "તરબીનેતેડ બોન"



ચીત્ર ૨૩.

૧ ગાલના હાડકા.

૨ "વોમર"

૩ કપાલનુ હાડકુ.

૪ ઉપલુ "તરબીનેતેડ બોન"

૫ તાળવું

૬ નીચલુ "તરબીનેતેડ બોન"

૭ વચલુ "તરબીનેતેડ બોન."

આવ્યું છે, અને તાળવાંને લગતાં હાડકાં ઉપલાં જડબાંના હાડકાં નીચે આવેલાં છે.

આ નાકના ખાડાના મધ્ય ભાગમાંથી, આગલથી પાછલ સુધી એક પાતલાં હાડકાંથી ભાગ થયા છે, જેને અંગ્રેજીમાં 'વેામર' કહે છે, અને એની બહારની તેમજ જમણી અને ડાબી બાજુની દીવાલેા. ઉપલાં, વચલાં અને નીચેના ગેાલ બીંદરી લપેટીને મુકી હેાય તેના જેવા આકારના હાડકાંની બનેલી છે; જે હાડકાંને અંગ્રેજીમાં 'તરબીનેતેડ બેાન્સ' કહે છે.

ઉપરની બે દીવાલેા નાંકના ઉપલાં હાડકાંનેા એક ભાગ થાયે છે, જે ઉપલાં હાડકાંને અંગ્રેજીમાં 'ઇથમેાઇદ બેાન' કહે છે, જ્યારે નીચેની દીવાલેા દેખાય તેવાં હાડકાં છે.

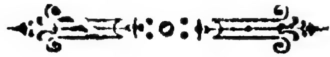
આ 'ઇથમેાઇડ બેાન'ની સપાટીપર એક પાતલી ચામડીનું પડ આવેલું છે, જેની ઉપર સુંગધ યા વાસ પહેાંચાડનારા જ્ઞાનતંતુએા આવેલા છે જેને અંગ્રેજીમાં 'એાલફેકતરી નર્વ' કહે છે. કેવી રીતે સુગંધનું કામ થાયે છે તે આપણે જોઇયે. દમ લેતી વેળા સાધારણ રીતે હવા, નાકના ખાડાએા જેને નસ્કેારાં કહે છે, તેમાંથી ધીમેથી અંદર જાયે છે, અને બીંદરીના જેવા આકારવાલાં હાડકાંમાં જે હવા ઘેરઇ રહી હેાય, તેને ઘણું ખરૂં હીલાવ્યા વગર પસાર થાયે છે.

સુગંધ પહેાંચાડનારા જ્ઞાનતંતુએાપર સુગંધની રજકણેા લાગે છે તેથી આપણાં ભેજાંને સંદેશેા પુગે છે. એ નર્વ બહુ લાગણી ધરાવે છે. છીંક આવવાનું કારણ એ નર્વપર કંઇ રજકણ લાગે છે, તેા તેને બહાર કાઢી નાખવા માટે છીંક આવે છે.

નસ્કેારાં મારફતે જે હવા, બીંદરી જેવાં હાડકામાં ઘેરાયલી હવાને હીલાવ્યા વગર જાયે છે, તેમાં જો સુગંધને લગનાં રજકણેા હેાય છે, તેાપણ તેએા સુગંધ પહેાંચાડનારા જ્ઞાનતંતુએાને લાગતાં નથી, તેથી વાસ આવતેા નથી યા ભેજાંને વાસનું ભાંન થતું નથી. પણ આપણને જો કેાઇ ચીજનેા વાસ સુંઘવાની જરૂર હેાય છે, તેા હવાને જોરમા દમમાં લાયે છૈયે અને મેાઢું બંધ હેાવાથી નસ્કેારાં મારફતે જોરમાં હવા દાખલ થાયે છે; જેથી જે હવા બીંદરી જેવાં હાડકાંમાં ઘેરાયલી હેાય છે, તેમાં હીલચાલ થાયે છે, અને આ નવી આવેલી હવા તેમાં મલી જાયે છે. જેના પરીણામમાં સુગંધ પહેાંચાડનાગ જ્ઞાનતંતુએાને, વાસને લગતી રજકણેા લાગે છે, અને તેનું ભાંન ભેજાંને થવાથી તુરત સુગંધ યા વાસ માલમ પડે છે.

ઇથમોઇડ બોનની સપાટીપર જે પાતલી ચામડીનું પડ આવ્યું છે, તેપર જો સોજો આવેલો હોય છે તો સુગંધ બરોબર જણાતો નથી, કારણ કે હવાને દાખલ થવામાં હરકત નડે છે.

નાકને રસ્તે જે હવા દમમાં જાયે છે તે ગરમ થઇને જાયે છે, જે ફેફ્સાંને માટે સારી છે. હવાના ઝેરી જંતુઓ નાકને રસ્તે દમ લીધાથી ત્યાંજ મરણ પામે છે અને શરીરમાં દાખલ થઇ શકતાં નથી.



શીક્ષણ ૨૧ મું.



જીભ વીષે.

જુવો ચીત્ર ૨૪ મું.

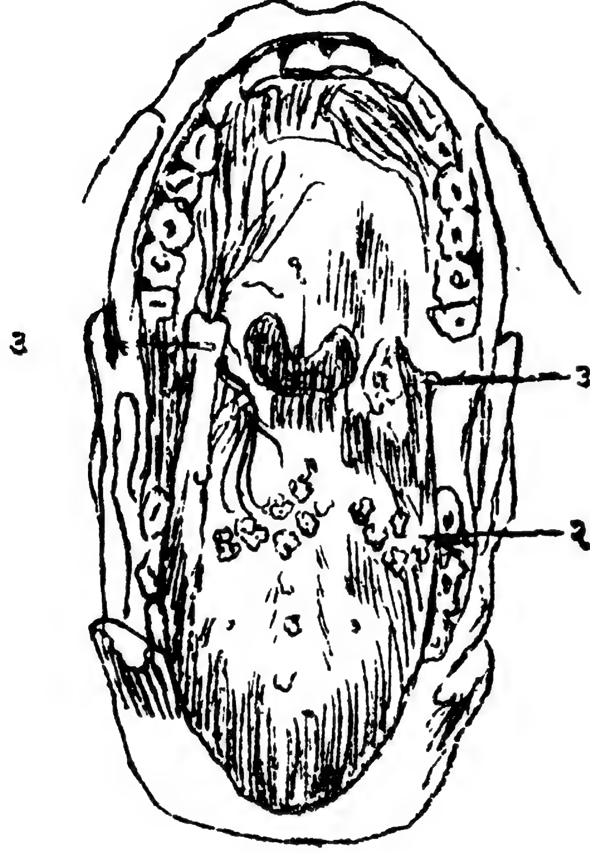
જીભની મારફતે સ્વાદ માલમ પડે છે અને બોલવાના કામમાં પણ એનો ઉપ્યોગ થાયે છે. જીભ નીચેના તાળવાં સાથે જોડાયેલી છે, અને એની ઉપર પાતલી ચામડીનું પડ હોય છે, જે પડની ઉપર બહારની બાજુએ ઝીણી ઝીણી ફોલ્લી જેવા દાનાઓ હોય છે. આ દાનાઓની નીચે જ્ઞાન તંતુઓ આવેલા છે.

જીભ એ માંશવાલો ભાગ છે અને નીચલાં જડબાં સાથે માંશ તંતુઓથી જોડાયેલી છે, તેમજ પછવાડેથી જીભને લગતાં હાડકાં સાથે જોડાયેલી છે. આ હાડકાંને અંગ્રેજીમાં હાયોઇડ બોન કહે છે.

જીભની ઉપરના ઝીણા દાનાઓને જુદાં જુદાં નામો તેઓના આકાર પરથી આપવામાં આવ્યાં છે. નાના પડા જેવા આકારના દાનાઓને અંગ્રેજીમાં "ફીલીફોર્મ" કહે છે, અને મોટા રાતા રંગના દાનાઓને "ફ્રંન્ગીફોર્મ" કહે છે.

સાતથી બાર મોટા દાનાઓ જીભની પછવાડે બે હારમાં આવેલા છે, અને એવી રીતે ગોઠવાયેલા છે કે જેથી અંગ્રેજી બારાખડીનો અક્ષર V ના જેવો આકાર થાયે છે.

આખી જીભની તપાસ લેતાં માલમ પડે છે કે તેના ચોક્કશ ભાગો, ચોક્કસ જાતના સ્વાદો ઘણી સહેલાઇથી જાણી શકે છે. દાખલા તરીકે મીઠા અને ખારા સ્વાદો જીભની ટીચકીપર વધુ અસર કરે છે. ખાંડનો બરોબર સ્વાદ જીભ જ્યારે તાળવાંને લાગે છે ત્યારે જણાયે છે. કડવા સ્વાદો

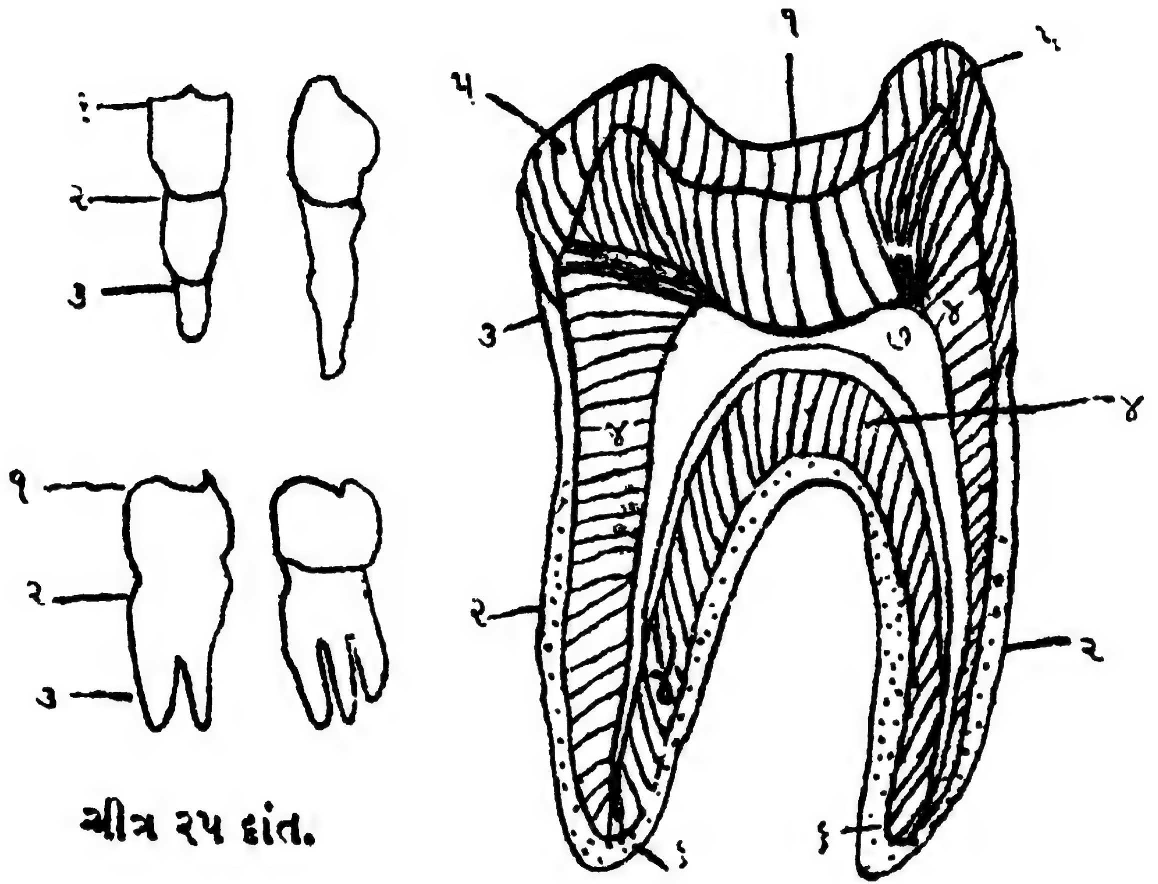


ચીત્ર ૨૪.

૧ નાની જીભ અથવા “ યુવ્યુલા.”

૨ “ ફુંગીફોર્મ પેપીલી.”

૩ ગળાના ગાંઠ.



ચીત્ર ૨૫ દાંત.

૧ દાંતનેા ઉપલેા ભાગ અથવા "ક્રાઉન."

૨ વચલેા ભાગ યા "નેક."

૩ અણ્યાળેા ભાગ યા "ફેંન્ગ."

ચીત્ર ૨૫ દાઢ.

૧, ૨, ૩, "ક્રાઉન" "ફેંન્ગ," "નેક."

૪ "ડેંન્તીંન"

૫ "ઇનેમલ."

૬ "સીમેંન્ત"

૭ "પલ્પ કેવીતી."

જીભના પછવાડેના ભાગપર વધુ અસર કરે છે. આ અસરો બે જાતના જ્ઞાન તંતુઓ લેઈ જાયે છે. પહેલી જાતના જીભ અને ગલાં સંબંધીના છે અને બીજી જાતના ભેજાંને લગતા હોય છે. કોઈ પણ ચીજનો સ્વાદ પીછાણવા માટે તે ચીજ જીભની ચામડીના પડને બરોબર લાગવી જોઇયે, જેથી તેની મારફતે નીચેના જ્ઞાનતંતુઓ જાણી શકે. સહેલાઈથી સ્વાદ પારખવા માટે પ્રવાહી જેવા પદાર્થો વધારે અગત્યતા ધરાવે છે, કારણ કે થુંક સાથ તેઓ જલદી મલી જાયે છે, જ્યારે નક્કર ખોરાકને તેનો સ્વાદ પીછાણવા અગાઉ વગોલવો યા ચાવવો પડે છે, ત્યારે તે થુંક સાથ મલી જાયે છે.

સુંઘવાની ઇંદ્રીનો જીભ સાથ ઘણો સંબંધ હોય છે, કારણ કે કોઇ ચીજના ફકત વાસથીજ જીભમાં પાંણી છુટે છે અને તેનો સ્વાદનું ભાંન થાયે છે. ઘણા દરદોની પરીક્ષા જીભપરથી થાયે છે.



શીક્ષણ ૨૨ મું.



દાંત વિષે.

જુવો ચીત્ર ૨૫ મું.

ખોરાક ચાવવા માટે દાંતની ઘણી જરૂર છે, જેથી હોજરીમાં પાચન થાયે તેવો ખોરાક બને છે. ઉમ્મરે પુગેલાં માણસમાં બત્રીશ દાંત હોય છે, પણ છ વરસની અંદરના બાલકને વીસ દાંત હોય છે. એક દાંત પારામાં કેમ ગોઠવાયો છે અને તે ગોઠવણને કેમ વહેંચી છે તે જોઇયે. દાંતનો જે ભાગ પારાની બહાર હોય છે તેને અંગ્રેજીમાં "ક્રાઉન" કહે છે, અને પારામાં દાખલ થતાં જે ભાગ સંકોચાયે છે તેને "નેંક" કહે છે. જે ભાગ જડબાંના હાડકાંમાં દાખલ થયેલો હોય છે તેને "ફેંન્ગ" કહે છે.

મુખ્ય કરીને જે દાંતો કરડવાના કામમાં આવે છે તેને છીણીની માફક ધાર હોય છે, જેથી કરડવાનું કામ સહેલું થાયે છે. આ દાંતો બેઉ જડબાંના આગલા ભાગમાં આવેલા છે અને જેઓને અંગ્રેજીમાં "ઇનસાઇસર" કહે છે. એની પાસે અણયાલો એકકો દાંત બેઉ બાજુએ આવેલો હોય છે જેને "કેનાંઇન" તુથ અંગ્રેજીમાં કહે છે.

આ કેનાંઇન તુથની પાસે દાઢો આવેલી હોય છે. જેને અંગ્રેજીમાં "પ્રીમોલર્સ," અને "મોલર્સ" કહે છે.

છેલ્લી ત્રણ દાઢોને ડાહ્યપણની દાઢો કહે છે. તે પહોળી અને મોટી હોય છે. નાનપણમાં આ દાઢો બહાર આવતી નથી પણ સત્તરથી પચ્ચીસ વરસોમાં આવે છે.

દાંતની એક હાર ઉપલાં જડબામાં હોય છે, અને બીજી હાર નીચલાં જડબામાં આવેલી છે. દરેક હારમાં સોલ દાંતો આવે છે.

દરેક હારમાં ચાર આગલા દાંતો, અને બે કેનાંઇન તુથ છે. એક હારમાં ચાર "પ્રીમોર્લસ" હોય છે, દરેક બાજુએ બે આવેલા છે.

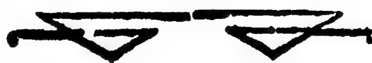
છ દાઢો જેને ડાહપણની દાઢો કહે છે, તેઓ દરેક બાજુએ ત્રણ ત્રણ આવેલી છે. એવી રીતે એક હારમાં સોલ દાંતો છે.

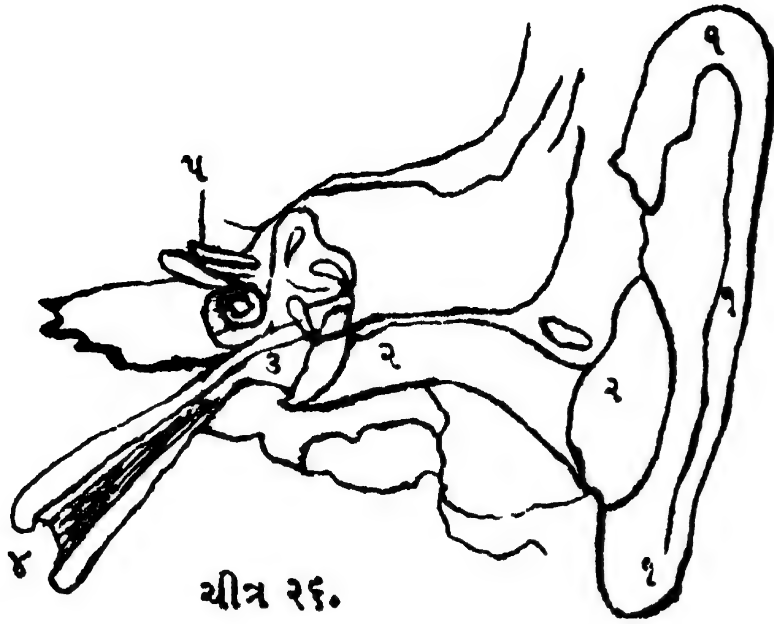
એ પરથી જણાશે કે દાંતો એક સરખા હોતા નથી. દાંતોનું બહારનું પડ સફેદ રોગન યા ઇનેમલનું હોય છે. બીજું જાડું પડ હાથીદાંતનું હોય છે, અને જેમાં અગણીત નાજુક નળીઓ હોય છે, જે દાંતના ગોખલા યા ખાડા સાથે સબંધ ધરાવે છે.

આ દાંતના ગોખલાને અંગ્રેજીમાં "પલ્પ કેવીતી" કહે છે, જેમાં નરમ માવા જેવો પદાર્થ હોય છે, અને લોહીની શિરાઓ અને જ્ઞાનતંતુઓ પણ એમાંજ હોય છે, જેઓ દાંતનો જે ભાગ જડબાંના હાડકામાં દાખલ થયેલો છે, જેને ફેંન્ગ કહે છે, તેના છીદ્રની મારફતે દાખલ થાયે છે.

દરેક દાંતના મુળની આજુબાજુ એક પદાર્થ આવેલો છે જેને અંગ્રેજીમાં સીમેંન્ત કહે છે. હવે ચાવવાની ક્રિયા કેમ થાયે છે તે તપાસ્યે.

ખોરાક ચાવતી વેલા જડબાં ઉપર નીચે જવાની હીલચાલ કરે છે અને આગલા દાંતો વપરાસમાં આવે છે. પણ નીચલું જડબું ઉપર અને નીચે હીલ્યા ઉપરાંત પણ થોડુંક ડાબી અને જમણી બાજુએ, પણ હીલે છે. આ હીલચાલથી ચાવવાનું કામ સહેલું થાયે છે. ચાવતી વેળા ખોરાકને દાઢો તરફ લેઇ જવો જોઇએ, કારણ કે દાઢોની વચ્ચે ખોરાક બારીક થાયે છે યા પીસાયે છે. જીભ, ગાલ અને હોઠના માંશ તંતુઓ ચાવવાના કામમાં મદદ કરે છે.





ચીત્ર ૨૬.

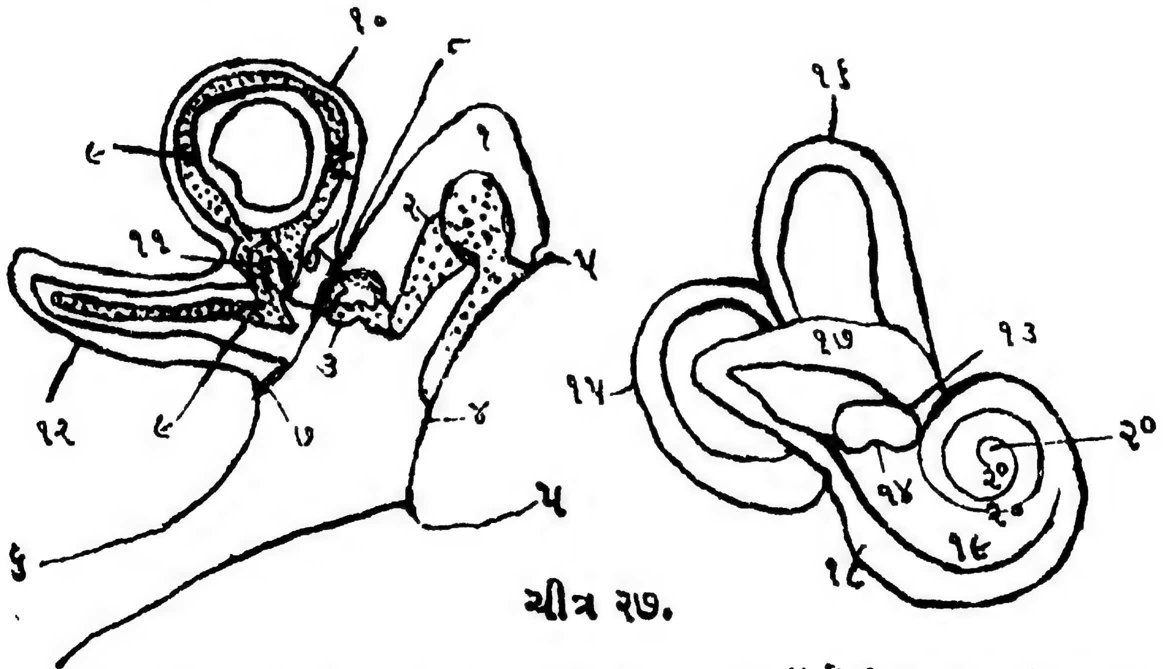
૧ પીના અથવા બહાર દેખાતો કાનનેા ભાગ અને તેનુ લુલક.

૨ સાંભળવાની નળી અથવા " ઓડીતરી કેનાલ "

૩ વચલા કાનનેા ગેાખલેા.

૪ "યુસ્તેકયંન ત્યુબ."

૫ ચહેરા અને સાંભળવાને લગતા જ્ઞાન તંતુઓ.



ચીત્ર ૨૭.

૧, ૨, ૩, " મેલ્યસ ", " ઇન્કસ ", " સ્તેપ્યસ "

૪ કાનનેા પડદેા.

૫ સાંભળવાની નળી અથવા " ઓડીતરી કેનાલ "

૬ " યુસ્તેકયંન ત્યુબ "

૭, ૧૮, " ફેનેસ્ત્રા રેાતનડા. "

૮, ૧૪, " ફેનેસ્ત્રા ઓવાલીસ ".

૯ " મેમ્બ્રેન્સ લેબરીન્થ

૧૦ " સેમી સરકયુલર કેનાલ "

૧૧ " વેસ્તીબ્યુલ ".

૧૯, ૧૨, ૨૦ " કોકલ્યા ".

૧૩ વેસ્તીબ્યુલ.

• ૧૫, ૧૬, ૧૭ " સેમી સરકયુલર કેનાલ્સ ".

શીક્ષણ ૨૩ મું.

કાંન વીષે.

જુવો ચીત્ર ૨૬ અને ૨૭ મું.

કાંન એ સાંભળવાની ઇંદ્રી છે. એની બનાવટ કુદરતે એવી બનાવી છે કે તે ચોક્કશ અવાજો પોતામાં લેઇ શકે છે. હવામાં ધ્રુજણી થઇ તે ધ્રુજણીઓ કાંનપર પડવાથી સંભળાય છે, પણ દરેક સંખ્યાની ધ્રુજણીઓ આ કાંનની ઇંદ્રી લેઇ શકતી નથી. હવે એ કાંનની બનાવટ કેમ થઇ છે તે તપાસ્યે.

કાંનને ત્રણ ભાગમાં વહેંચ્યો છે. પહેલો ભાગ બાહાર દેખાતો પાંખના જેવો કરચલી વાલો ભાગ છે તે છે. આ ભાગ નરમ કુમળાં હાડકાં અને સહેજ ચરબી અને થોડાંક માંશ તંતુનો બનેલો છે. એ પહેલા ભાગ સાથેજ "ઓડીતરી કેનાલ" અથવા સાંભળવાને લગતી નળીને પણ સાથે ગણવામાં આવે છે. આ સાંભળવાને લગતી નળી દોઢ એક ઇંચ લાંબી હોય છે. એના અંદરના છેડાપર કાનનો પડદો આવ્યો છે, જે પડદો બારીક ચામડીનો બનેલો છે. આ સાંભળવાને લગતી નળી પાતલાં કુમળાં હાડકાંની બનેલી છે, અને તેનીપર ચામડીનું પડ હોય છે. આ ચામડીપર ઝીણા રૂવાં અથવા બાલ હોય છે, અને સહેજ માંશવાલી તેમાં ગાંઠો હોય છે, જે કાંનમાં એક જાતનો ચીકણો પર્દાથ બહાર લાવે છે, જેને સાધારણ રીતે કાનનો મેલ કહે છે. આ રૂવાં અને મેલ કોઈ પણ જીવજંતુને અથવા ધુલને અંદર જતી અટકાવે છે.

બીજા ભાગને વચલો કાંન અથવા કાંનનો પડદો કહે છે, જે લમણાના હાડકાંમા એક ગોખલો જેવો છે. પડદાને લગતી પાતલી ચામડી એને સાંભળવાને લગતી નળીથી જુદો પાડે છે. આ વચલો કાંન ઝીણા ઝીણા પાસે પસે આવેલાં હાડકાંનો બન્યો છે. જે એક સાંકલની માફક ગોઠવાયેલાં છે. આ હાડકાંની સાંકલ અંદરના કાંનને અવાજની ધ્રુજણીઓ પુગાડે છે, કે જે ધ્રુજણીઓ કાનના પડદાપર પડે છે.

આ હાડકાંની સાંકલમાં ત્રણ હાંડકાં આવ્યાં છે, જેને જુદાં જુદાં નામો આપવામાં આવ્યાં છે. પહેલાંને મેલ્યસ, બીજાંને ઈનકસ અને ત્રીજાંને સ્તેપય્સ, એમ અંગ્રેજીમાં કહે છે. મેલ્યસનો આગલનો ભાગ કાનના પડદા સાથે જોડાયલો છે, જેથી જ્યારે કાનનો પડદો ધ્રૂજે છે, ત્યારે એમાં પણ ધ્રુજણીઓ દાખલ થાયે છે. તે ધ્રૂજણીઓ ત્યાર પછી

"ઇનકસમાં" અને "સ્તેપય્સમાં" જાયે છે. પડદાની અંદરના ભાગમાં એક બાકોરૂં હોય છે, તેમાં સ્તેપય્સ ગોઠવાયેલું હોવાને લીધે અવાજની ધ્રૂજ-ણીઓ તેની મારફતે અંદરના કાનને પુગે છે.

આ વચલા કાન ગલાંની નળી સાથે "યુસ્તેકયંન ત્યુબની" મદદથી સંબંધ રાખે છે. આ નળી સાંકડી હોય છે. પણ કોઈ વેલા બરોબરે સમજી નથી શકાતું તેનું કારણ એમ પણ હોય છે કે વચલા કાનમાં હવા હોય છે અને તેનો ગલાંની નળી સાથે સંબંધ થવાથી, કાનના પડદાની બેઉ બાજુએ હવાનું સરખી રીતે દબાણ રહે છે. પણ "યુસ્તેકયંન ત્યુબ" કોઈ વેલા સંકોચાઈ જાયે છે, અને જો તે વખતે કાનના પડદાપર એક સરખું હવાનું દબાણ બેઉ બાજુથી હોતું નથી, તો સાંભળવામાં અડચણ પડે છે, અને કઢંગી જાતની લાગણી કાંનમાં લાગે છે. એ દૂર કરવાનો ઉપાય સહેલો છે. કંઇ ચીજ જો મોહઢાંને રસ્તે ગલ્યે છેયે, તો આ "યુસ્તેકયંન ત્યુબ" પાછી ખુલ્લી થાય છે.

અંદરના કાનની બનાવટ જરા ગુંચવાડો ઉત્પંન કરે એવો છે પણ ધ્યાનથી વાંચતાં સમજ પડી શકે છે. આ અંદરના કાનમાં સાંભળવાને લગતાં જ્ઞાનતંતુઓ હોવાને લીધે ખુલ્લી રીતે સમજી શકાયે છે. આ જ્ઞાનતંતુઓને અંગ્રેજીમાં "ઓડીતરી નર્વ" કહે છે. એ ભાગ લમણાના હાડકામાં ગોખલા તરીકે છે. જે હાડકાંનો આ ગોખલો બન્યો છે તે જાડું છે અને એ ગોખલાની બાજુની દીવાલો પતલાં હાંડકાંની બનેલી છે. આ જાડાં હાડકાંના ગોખલાને અગ્રેજીમાં "ઓસ્યસ લેબરીંન્થ" કહે છે. એ ગોખ-લાની આજુબાજુ પાતલી ચામડીનું પડ હોય છે, જેને "મેમ્બ્રેન્સ લેબરીંન્થ" કહે છે. એની અંદર અને બહારની બાજુએ પ્રવાહી જેવો પદાર્થ હોયછે. અંદરના પ્રવાહીને "એન્ડોલીંમ્ફ" અને બહારના પ્રવાહીને "પેરીલીંમ્ફ" કહે છે. "એન્ડોલીંમ્ફ" પ્રવાહીમાં "કારબોનેત ઓફ લાઇમના" પાસાદાર ટુકડાઓ હોય છે, જેને "ઓતોલીથ્સ કહે છે." જાડાં હાડકાના ગોખલામાં ત્રણ ભાગ આવ્યા છે, જે ભાગોને જુદાં નામો આપવામાં આવ્યાં છે. પહેલાને "વેસ્તીબ્યુલ," બીજાને "કોકલ્યા" અને ત્રીજાને "સેમીસરકયુલર કેનાલસ" અંગ્રેજીમાં કહે છે.

જાડા હાડકાંના ગોખલાનો વેસ્તીબ્યુલ વચમાંનો ગોખલો છે, અને સાંભળવાની ઇંદ્રીનો એ ભાગ મધ્ય ભાગ ગણાય છે. એની અંદરની બાજુમાં ઝીણાં છીદ્રો હોય છે, જેમાંથી સાંભળવાને લગતા જ્ઞાનતંતુઓ દાખલ થાય છે. એની બહારની બાજુએ એક બાકોરૂં હોય છે, જેને અંગ્રેજીમાં

"ફ્નેસ્ત્રા ઓવેલીસ" કહે છે. જે બાકોરાંને પાતલી ચામડીનું પડ હોય છે, જેમાં "સ્તેપસ્સનુ" તલ્યું યા નીચેનો ભાગ આવેલો છે.

આ ગોખલાની પાછલી અને ઉભી દીવાલો યા બાજુપર પાંચ બાકોરાં આવ્યાં છે, જે મારફતે "સેમી સરકયુલર કેનાલસ" સંબંધ રાખે છે. એની આગલી બાજુએ એક બાકોરૂં આવ્યું છે, જે "કોકલ્યા" સાથ સંબધ ધરાવે છે.

કોકલ્યાનો આકાર ગોકળ ગાયની ઉપરનાં કોટલાં જેવો વળવાલો હોય છે, અને વેસ્તીબ્યુલની સાંમે આવેલો છે. એ આંટા આપેલી નળી જેવું છે. જે મધ્ય ભાગની ઉપર આ નળીના વળ યા આંટા છે, તેને અંગ્રેજીમાં "મોડયોલસ" કહે છે. આ નળીના આંટાઓ સાથે એક પાતળું નરમ હાડકાનું પડ હોય છે, જે પડ મોડયોલસમાંથી બાહર નીકલેલું હોય છે.

કોકલ્યાનો કાનના પડદા સાથ એક બાકોરાં મારફતે સંબંધ હોય છે, જે બાકોરાંને "ફ્નેસ્ત્રા રોતંન્ડા" કહે છે, અને જેની ઉપર પણ એક પાતળી ચામડીનું પડ હોય છે.

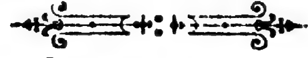
આ અંદરના કાનની બનાવટ ઘણી વખાણવા લાયકની છે, અને કુદરતની બારીકીનો ખ્યાલ આપે છે. એજ સાંભળવાને લગતો મુખ્ય ભાગ છે.

અંદરના કાનના ગોખલાના ચામડીના પડમાં "ઓડીતરી નર્વ" આવેલી છે, તેના છેડાઓ "એન્ડોલીંમ્ફ" પ્રવાહીમાં બહાર મલેલા હોય છે. અવાજની ધ્રુજણીઓ કેમ દાખલ થાયે છે તે હવે આપણે જોઇયે.

બહાર દેખાતા કરચલીવાલા પાંખના જેવા આકારના ભાગમાં પહેલાં અવાજની ધ્રુજણીઓ એકઠી થાયે છે, ત્યાંથી ઓડીતરી કેનાલમાં જાય છે. અને કાનના પડદાને અઠડે છે. આ પડદો હાડકાંની સાંકલનો ગોખલો, જે અંદરના કાનને લગતો છે, તેને ધ્રુજણીઓ પુગાડે છે, અને ત્યાંથી "પેરીલીંમ્ફ" નામનો પ્રમાહી જે આ ગોખલાના પડમાં આવ્યો છે, ત્યાં ધ્રુજણીઓ જઇ પુગે છે. આ પ્રવાહી, બહારનો ઉપરનો પ્રવાહી જેને એન્ડોલીંમ્ફ કહે છે, તેમાં ધ્રુજણીઓને પહોંચાડે છે. ત્યાંથી "ઓતોલીથની" મારફતે ઓડીતરી નર્વના છેડાઓમાં દાખલ થાય છે. આ નર્વ ભેંજાને ધ્રુજણીઓની ખબર પુગાડે છે, અને તે સાથ આપણે સાંભલ્યે છૈયે.

કોઈ વેલા એવું પણ બને છે કે ખોપરીના હાડકાંની મારફતે અવાજની ધ્રુજણીઓ, કાનમાં દાખલ થયા વગર ઓડીતરી નર્વને મળે છે.

જે માણુસ જુદા જુદા સૂરોનો અવાજ પીછાંણી શકે છે, તે પીછાણુવાનો આધાર અંદરના કાનનો કોકલ્યા નામના ભાગપર રહેલો છે. કેઇ બાજુએથી અવાજ આવે છે અને કેટલો મોટો અવાજ છે તે જાણુવાનો આધાર આ સેમી સરકયુલર ટ્યુબસપર હોય છે. આ બારીક બનાવત કેટલા ઉપ્યોગની છે તે હવે સહેલથી સમજી શકાશે.



શીક્ષણ ૨૪ મું.

જુવો ચીત્ર ૨૮ અને ૨૯ મું.

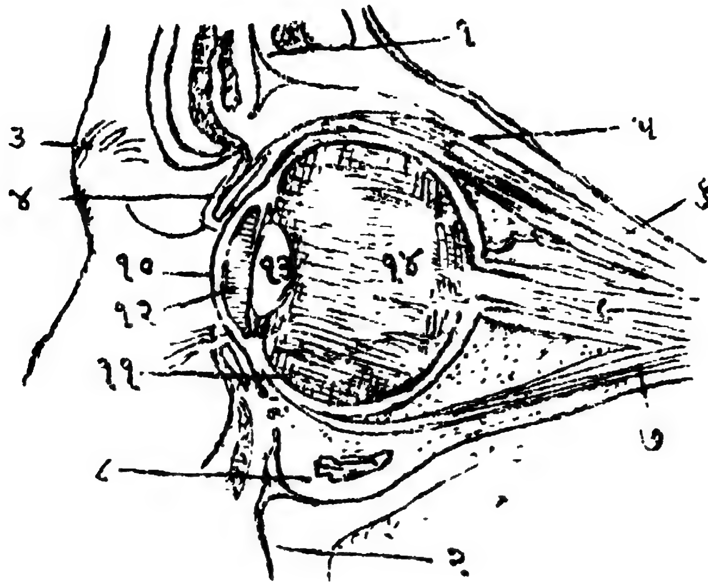
આંખ એ બહુ નાજુક અવયવ છે અને ઘણી ઉપેગી છે. આ જોવાની ઇદ્રીમાં આંખનો ડોલો આવ્યો છે, જે થોડેક ભાગે માંશતંતુઓ, લોહીની રગો, જ્ઞાનતંતુઓ અને ચરબી જેવા પદાર્થનો છે. બનેલો આંખનો ડોળો હાડકાંવાલા ગોખલામાં ગોડવવામાં આવ્યો છે, જેથી આંખનો ઘણો બચાવ થાય છે.

આંખના ઢાંકણુ તરીકે પોપચાં આવેલાં છે, જેમાંનું એક મોટું અને બીજું નાનું હોય છે. મોટાં પોપચાંની હીલચાલને લીધે આંખ ઉઘડી અને બંધ થઇ શકે છે. પોપચાંની અંદરના ભાગમાં ચીકણા પદાર્થનું પડ આવેલું છે જેને અંગ્રેજીમાં "કનજંન્કતાઇવા" કહે છે. માંશતંતુના સંકોચાવાથી આ પોપચાં બંધ થઈ શકે છે. આ પોપચાંને લગતાં માંશતંતુને "આરબીકયુલેરીસ પલપીબ્રેરમ" કહે છે.

આંખનો ડોલો જે એમતેમ ફરી શકે છે, તે કેઇ જાતના માંશતંતુઓથી થાયે છે તે જોઇયે.

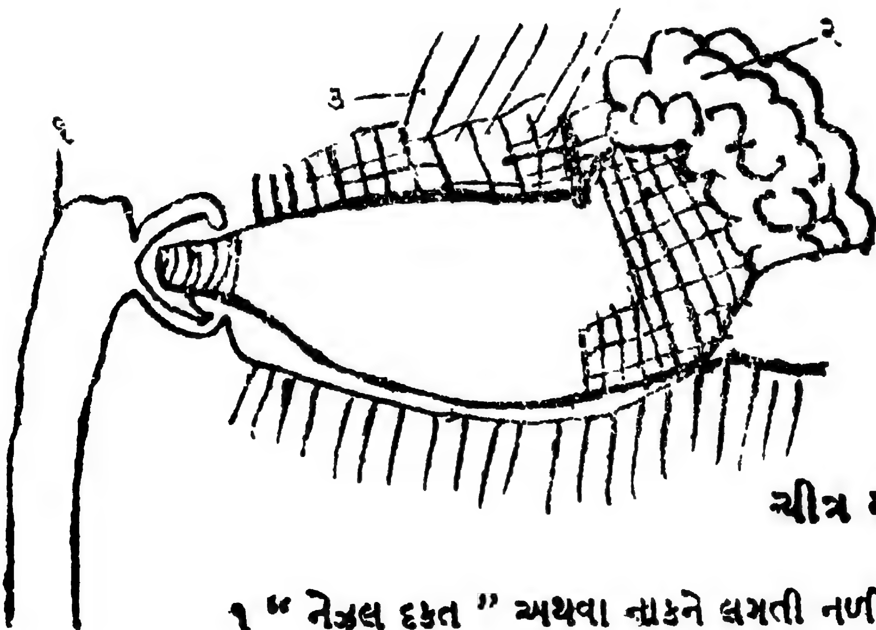
૭ જાતના માંશતંતુઓ એ કામ કરે છે, જેમાંના ચાર જાતના માંશતંતુને સીધા માંશતંતુઓ કહે છે, અને જેઓને જુદાં જુદાં નામો આપવામાં આવ્યાં છે. ડોલાનું ઉપર જવું ' સુપીરીયર રેકતસ" માંશતંતુથી થાય છે, અને ડોળાનું નીચે આવવું "ઇનફીરીયર રેકતસ" માંશતંતુથી હોય છે. ડોલાને એમતેમ બેઉ બાજુપર હીલવનારાં "એકસતર્નલ" અને "ઇન્તરનલ રેકતી" હોય છે. આ ચાર સીધા માંશતંતુઓના અંગ્રેજીમાં ઉપર પ્રમાણે નામો ગોઠવ્યાં છે.

બીજી બે જાતના માંશતંતુઓ આંખના ડોલાને આડી રીતે જોવામાં મદદ કરે છે. જયારે કોઇ બારી આંખે જોય છે, ત્યારે આખનો ડોલો આડફતરી રીતે થાયે છે, જે વાંકી રીતે જોવાનું બે જાતના



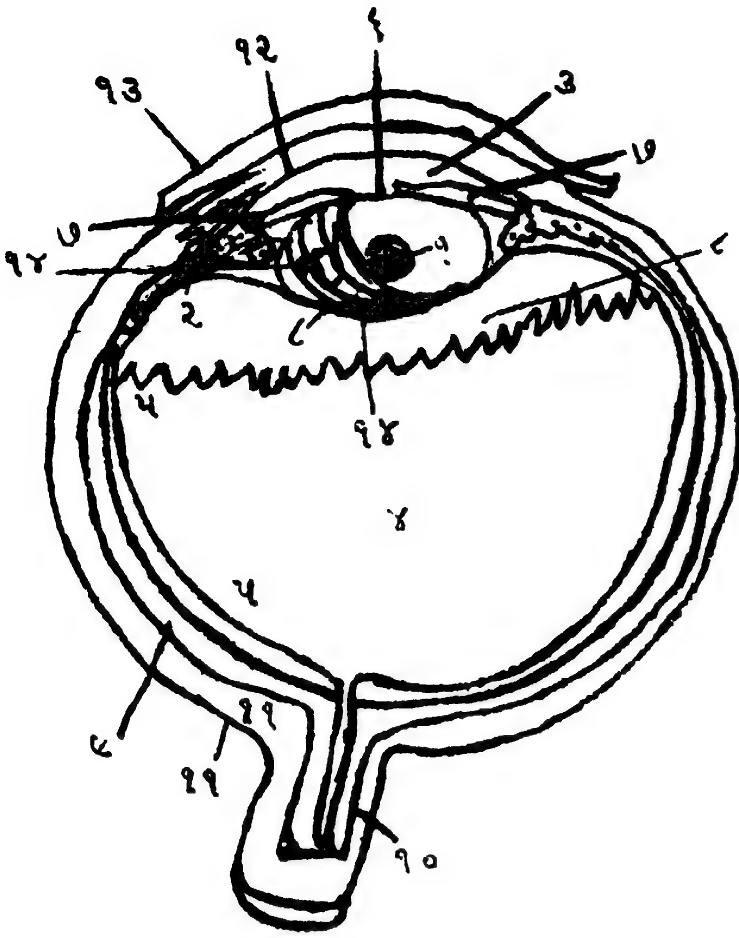
ચીત્ર ૨૮.

૧ કપાળને લગતું આગળનુ હાડકુ.
૨ ઉપલા જડબાને લગતું હાડકુ.
૩ આંખના ભવાં.
૪ આંખના પાપણ.
૫ "કનજંન્ક તાઇવા"
૬ ઉપલા પોપચાંનુ માંશ તંતુ.
૭ "રેકતાઇ મસલસ".
૮ "ઈન્ફીરયર ઓબલીક મસ્લસ" અથવા માંશ તંતુઓ.
૯ "ઓપ્ટીક નર્વ" અથવા જોવાને લગતો જ્ઞાનતંતુ.
૧૦ "કોરન્યા"
૧૧ "સ્કલે રોતીક"
૧૨ "એકવીયસ ચેમ્બર"
૧૩ "ક્રીસ્તલાઈન લેન્સ"
૧૪ "વીટ્રીયસ ચેમ્બર"



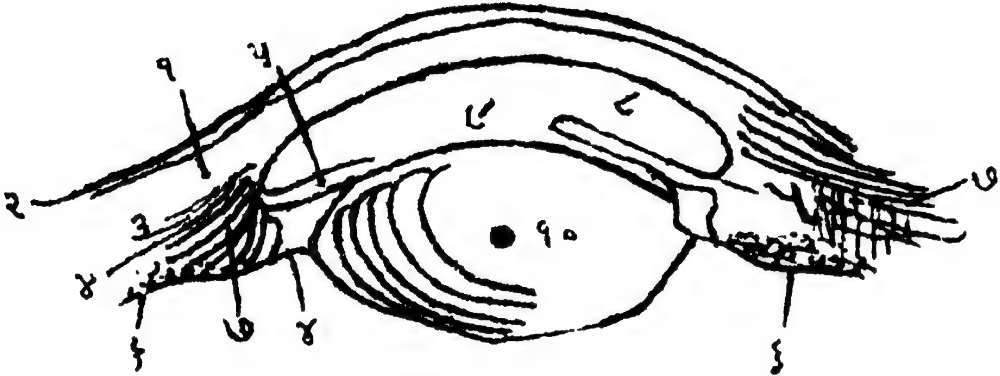
ચીત્ર ૨૯.

૧ "નેઝલ દકત" અથવા નાકને લગતી નળી.
૨ "લેકરીમલ ગ્લૅન્ડ" અથવા આંશુને લગતી ગાંઠો.
૩ ઉપલાં પોપચાંને ઉપર લેઇ જનારા માંશ તંતુઓ.



ચીત્ર ૩૦.

૧ " ક્રીસ્તલાઈન લેંન્સ "
૨ " સીલ્યરી મસ્લસ "
૩ " એકવીયસ ચેમ્બર "
૪ " વીર્તયસ ચેમ્બર "
૫ " રેતાઇના "
૬ ડોલો.
૭ " આઇરીસ "
૮ " સીલ્યરી પ્રોસેસીસ "
૯ " કોરોઇડ "
૧૦ જોવાને લગતા જ્ઞાનતંતુના બચાવનુ ઢાંકણ.
૧૧ " સ્કલેરોતીક "
૧૨ " કોરન્યા "
૧૩ " કનજંન્ક તાઇવા "
૧૪ " સસ્પેંન્સરી લીગેમેંન્ત "



ચીત્ર ૩૧.

૧ " કોરન્યા "
૨ " કનજંન્ક તાઇવા "
૩ " સ્કલેરોતીક "
૪ " કોરોઇડ "
૫ " આઇરીસ "
૬ " સીલ્યરી મસ્લસ "
૭ " સીલ્યરી પ્રોસેસ "
૮ " એકવીયસ ચેમ્બર "
૯ લેંન્સની પાછલી ચામડીની કોઠલી.
૧૦ " લેંન્સ "

માંશતંતુથી થાય છે તેના નામો "સુપીરયર ઓબ્લીક" અને "ઇન્ફીરયર ઓબ્લીક" માંશતંતુઓ છે.

આંખના ડોલામાં ભીનાશ હોય છે, જે આંખમાં કચરો ગયો હોય તેને સાફ કરવા માટે છે. આ ભીનાશને આંસુ કહે છે. માંશની નાની ગાંઠો મારફતે આ આંસુ બાહર આવે છે, જે ગાંઠોને "લેકરીમલ ગ્લેંન્ડ" કહે છે. આ ગાંઠો કદમાં નાની બદામ જેવી છે. અને ઉપરના બહારના ભાગોમાં આવેલીઓ છે.

આ માંશની ગાંઠોમાં ઝીણી રગો આવેલી છે, જે આંસુને લગતા પ્રવાહીને ડોલાની ઉપલી બાજુપર લાવે છે. રડતી વેલા આંખના પોપચાંના હીલવાથી આ પ્રવાહી ડોલાની સપાટીપરથી ખુંણામાં જાયે છે અને ત્યાંથી બાહર પડે છે. જેથી આખો ડોલો સાફ થાયે છે, અને કંઇ પણ રજકણ હોય છે, તો આંસુઓ સાથ બાહર નીકલી જાયે છે. બીજી રીતે આ પ્રવાહી નાકને રસ્તે નાકને લગતી નળીઓ મારફતે પણ બહાર આવી શકે છે. જે નલીઓને "નેઝલ દકત" કહે છે.

આંખના ડોલાનો બચાવ થોડી ચરબી સાથના સ્નાયુઓ પણ કરે છે, કે જે નરમ ગાદીની માફક કામ લાગે છે, અને ડોલાને જો કોઇ ચીજનો ધકકો લાગે છે તો તેનો બચાવ કરે છે. આંખના ડોલાનું કદ આશરે એક ઇંચ હોય છે અને ગોલાકાર છે. હવે આપણે ડોલાની બનાવટ જોઇયે.

જુવો ચીત્ર ૩૦ અને ૩૧ મું.

એ બનાવટમાં ત્રણ જુદાં પડો આવેલાં છે. ડોલાના બહારના પડને "સ્કલેરોતીક" અને "કોરન્યા" કહે છે, વચલાં પડને "કોરોઇડ" અને "આઇરીસ" કહે છે, અને અંદરના પડને રેતાઇના કહે છે.

"સ્કલેરોતીક" એ બહારનું અને સૌથી જાડું પડ છે, જે ડોલાના પોણા કરતાં પણ વધારે ભાગમાં પંઠરાયલું છે.

"કોરન્યા" આરપાર દેખાય તેવું પડ છે, જે "સ્કલેરોતીકની" સાથે સાથે આવેલું છે, પણ ડોલાની આગલથી બાજુએ પંઠરાયલું છે. એમાં લોહીની રગો હોતી નથી.

"કોરોઇડ" કારા ભુરા રંગનું છે. એ "સ્કલેરોતીકની" પાસે અને અંદરની બાજુએ આવેલું છે. એમાં લોહીની રગો એક જાળીવાલાં ગુંદાયલાં ગુંચડાની માફક આવેલીઓ છે, અને તેમાં ઘેરા રંગના બારીક અણુઓ હોય છે. આ પડ આંખના ગોખલામાં અંધારૂં કરે છે.

"આઇરીસ" ગોલ પડદા જેવું છે કે જે આંખને રંગ આપે છે. એ આંખના આગલના ભાગમાં આવેલું છે જ્યારે કોરોઇડ બાકીના ભાગને ઢાંકે છે. એને વચમાંથી એક બાકોરૂં આવેલું હોય છે, અને જે બાકોરાંને આંખની કીકી યા પૂતલી કહે છે. આઇરીસમાં માંશતંતુવાલા રેસાઓ હોય છે, જેઓ આંખની કીકીની આજુબાજુ આવેલા છે, અને એવોની મદદથી આંખની પૂતલી નાની મોટી થઇ શકે છે, અને ચોકશ પ્રમાણનુંજ અજવાળું આંખમાં જઇ શકે છે. એની બહારની કીનારી જોડનારા રેસાદાર પટાથી આંખના કોરોઇડ પડ સાથે જોડાયેલી છે. આ જોડનારા પદાર્થને "સીલ્યરી લીગેમેંન્ત" કહે છે.

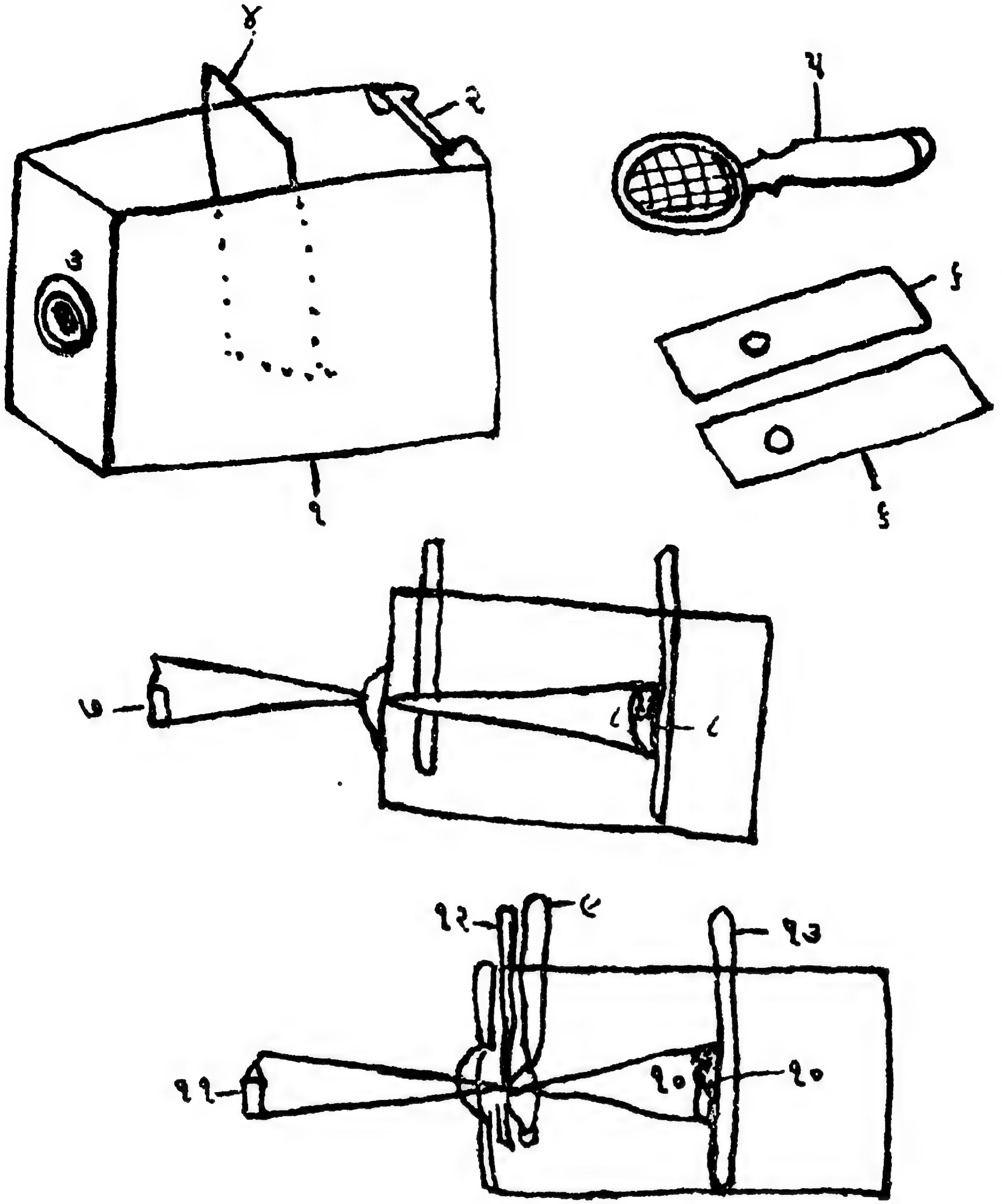
"રેતાઇના" એક નાજુક પડ છે જે "કોરોઇદની" અંદરની બાજુમાં પંઠરાયલું છે. એમાં ઘણાજ નાજુક સ્નાયુઓ અને જોવાને લગતાં જ્ઞાનતંતુઓના રેસાઓ આવેલા છે.

"આઇરીસની" બરોબર પછવાડે જોવાને લગતો કાચ આવેલો છે. જેને "ક્રીસ્તલાઇન લેંન્સ કહે છે." આ લેંન્સ નક્કર, આરપાર દેખાય તેવો, બેઉ બાજુથી ઉપસેલો હોય છે. એની આગલી સપાટી જે થોડી ઉપસેલી છે, તે આઇરીસના સંબંધમાં હોય છે, અને આગલથી કોરન્યા અને એઓ મલી ખાલી પોલાંણ યા જગ્યા બનાવે છે.

આ લેંન્સમાં કાંદાની માફક પડો આવેલાં છે, અને એની આજુ-બાજુ એક ચામડીનું બારીક પડ હોય છે, જેને "કેપસ્પુલ" કહે છે. આ લેંન્સ પોતાની જગ્યાપર "સસપેંન્સરી લીગેમેંન્તની" મદદથી રહે છે, જે ઝુલતા જોડનારા રેસાદાર પટાઓ છે, અને મજબુત અને વળી શકે તેવું ખોખાં જેવું છે.

"કોરન્યા" અને "સ્કલેરોનીકના" મેલાપના મધ્યબીંદુમાંથી માંશતંતુના રેસાઓ પછવાડે નીકલે છે અને જે રેસાઓ કોરોઇડની બહારની સપાટી સાથે જોડાયલા છે. આ રેસાઓ "સીલ્યરી મસલને" નામે ઓળખાય છે. જ્યારે આ રેસાઓ સંકોચાયે છે ત્યારે કોરોઇડ બહાર ખેંચાય છે, જેથી "સસપેંન્સરી લીગમેંન્ત થોડું ઢીલું થાય છે, અને એ ક્રીસતલાઇના" લેંન્સ, જે વળી શકે તેવું હોય છે, તેના ઘેરાવાને નાનો કરે છે, જેથી તે વચમાંથી વધુ ઉપસી આવ્યો હોય તેવી રીતે બહાર ખેંચાય છે.

આઇરીસ અને લેંન્સ તેમજ કોરન્યાની વચ્ચેની જગ્યામાં એક પ્રવાહી હોય છે, જેને "એકવીયસ હ્યુમર" કહે છે, અને "વીતરીયસ હ્યુમર" લેંન્સની પછવાડેથી આંખનાં ગોળામાં આવેલો છે.



ચીત્ર ૩૨.

૧ લાકડાનો ડાબડો.

૨ ચોખંડા કાચનો ટુકડો.

૩ ઘડયાળનો કાચ.

૪ આરપાર દેખાય નહી તેવો કાચ.

૫ લેન્સ.

૬ નાના, મોટાં બાકોરાં સાથના પડદાઓ.

૭ બળતી મીણબતી.

૮ મીણબતીનુ ઉંધુ ચીત્ર.

૯ ક્રીસ્ટલાઈન લેન્સ.

૧૦ ઉંધુ ચીત્ર.

૧૧ બળતી મીણબતી.

૧૨ બાકોરાં સાથનો પડદો.

૧૩ આરપાર દેખાય નહી તેવો કાચ.

જુવો ચીત્ર ૩૨ મું.

હવે જોવાની ક્રિયા કેમ થાય છે તે જોઇયે. આપણી આંખનો લેંન્સ કેમેરા યા સબી પાડનારા યંત્રને મલતો આવે છે. અખતરા કરીને આ વાત સાબેત થયલી છે કે જ્યારે અજવાળાંના કિરણો એક કાચનો ટુકડો જે વચમાંથી બહાર ઉપસી આવ્યો હોય, તેવા ટુકડામાંથી પસાર થાય છે, ત્યારે આ કિરણો એકજ મધ્ય બીંદુ તરફ ખેંચાઇ આવે છે. જેથી એક ચીજનું ઉધું ચિત્ર કાચપર પડશે, અને જો ચીજ કાચની ઘણી નજદીક હશે, તો ચિત્રમાં ઘણી દુર દેખાશે, અને જો કાચ વધારે બહાર ઉપસી આવેલો હશે તો ચિત્ર કાચમાં વધારે નજદીક દેખાશે. આ માટે એક અખતરો સમજવાની કોશેશ કર્યે.

એક દાબડાનું ખોખું લેવું જે એવી રીતનું બનાવેલુ હોવુ જોઇયે કે તેમાં પાંણી નાંખ્યે તો બહાર ગળી પડે નહિ. તેમા પાંણી ભરવુ અને દાબડાની પીઠે એક ચોખંડા ગ્લાસનો ટુકડો દાબડાની અને મુકવો, અને અંદરની બાજુઓ કાલા રંગની રાખવી. એની એક બાજુમાં ઘડયાલનો કાચ બેસાડવો, જેની બહારની ઉંપસી આવેલી બાજુ બહાર હોવી જોઇયે, તેની પછવાડેથી દાબડામાં આરપાર દેખાય નહિ તેવો કાચ થોડે છેટે મુકવો, જે કાચને આપણી મરજી પ્રમાણે દાબડામાં એમતેમ ફેરવી શકયે તેમ ગોઠવવો જોઇયે.

બે પરડાઓ નાના અને મોટાં બાકોરાં સાથના લેવા અને જો ઘડયાલના કાચની પછવાડે મુકવામાં આવે તો તેથી અજવાળાના કિરણોને દાખલ થવામાં અટકાવ પડે છે.

એક દુર દર્શક કાચ જેને લેંન્સ કહે છે તેને લગતા ખોખામાં મુકેલો હાથા સાથનો લેવો.

હવે જો આપણે આ દાબડાને ઉપરથી કાલા રંગના કપડાંએ ઢાંકી નાખ્યે, તો એવી ચીજ થાયે કે જેથી લેંન્સની મદદથી બહારની ચીજોનાં ચિત્રો અંદરના પડદાપર પડી શકે.

હવે આંખના ભાગો આ દાબડાના ભાગો સાથે કેમ મલતા થાય છે તે જોઇયે. દાબડાનું બહારનું લાકડાનું ખોખું તે "સ્કલેરોતીક" સમજવું, અંદરના કાલા રંગનું પડ તે "કોરોઇડ" લેવું, અને ઘડયાલના કાચ તે "કોરન્યા" અને આરપાર દેખાય નહિ તેવા કાચનો ટુકડો તે 'રેતાઇના" જાણવું. બાકોરાં સાથના પડદાઓ તે "આઇરીસ," અને દુરદર્શક કાચ તે

ક્રીસ્તલાઇન લેંન્સ, અને દાબડાનું પાણી તે આંખના "હ્યુમર્સ" યા પ્રવાહી છે. હવે જે ચિત્રો આરપાર દેખાય નહિ તેવા કાચના પડદાપર પડે છે, તેઓ આરપાર દેખાય તેવા કાચની મદદથી જણાઇ શકે છે, જે કાચ દાબડાની પછવાડેના ભાગમાં મુકેલો હોવો જોઇએ.

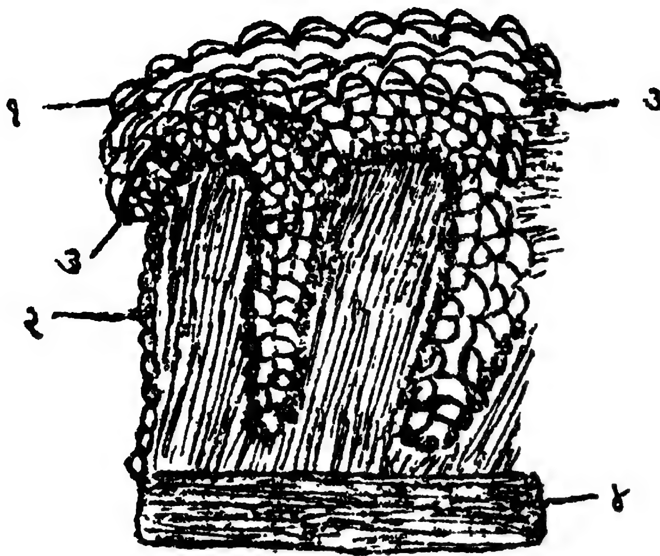
આ અખતરો એક અંધારા ઓરડામાં થવો જોઇયે. ધડયાલના કાચના મધ્ય ભાગની લીટીની બરોબર સાંમે, એક બળતી મીણબતી થોડા ફીત દુર રાખવી, અને જે આરપાર દેખાય નહિ તેવા કાચનો પડદો છે, જે ધડયાલના કાચ અને દાબડાના પછવાડેના ભાગની વચ્ચે હોય છે, તેને એમ તેમ ફેરવવો અને બરોબર મીણબતીનું ઉંધું ચિત્ર તેપર પડે તેમ ગોઠવવો. જે કીરણો બળતી મીણબતીમાંથી ધડયાલના કાચપર પડે છે, તે સીધાં પડતાં નથી, પણ આડાં યા વાંકા પડે છે, તેથી ચિત્ર પડદાપર દેખાય છે. વાંકાં કિરણો પડવાનું કારણ પાણી છે, અને ધડયાલના કાચની બાહર ઉપસી આવેલી સપાટી દુરદર્શક કાચ તરીકે કામે લાગે છે. આપરથી સમજી શકાશે કે આંખનું કોરન્યા પડ કેટલું ઉપ્યોગી છે, અને દાબડામાં જેમ પાંણી ભરેલું હતું, તેનો ખપ કિરણોને આડાં ફેંકવામાં હતો, તેમ આંખની અંદરની પ્રવાહી કામે લાગે છે.

પણ હવે જો આપણે આ ધડયાલના કાચની પછવાડે એક દુરદર્શક કાચ યા લેંન્સ મુકયે તો ચિત્ર પહેલેના કરતાં વધારે નજદીકમાં પડશે. તેવીજ રીતે આંખનો ક્રીસ્ટલાઇન લેંન્સ બહારની ચીજોનો છાપ પાડવામાં મદદ કરે છે, અને તે છાપોને વધારે નજદીક લાવે છે, જેથી રેતાઇનાપર બરોબર તેનાં ચિત્રો પડે છે.

નાના બાકોરાં સાથના પડદામાંથી એકને લેઇને, ધડયાલનો કાચ અને લેન્સની વચ્ચે જો મુકયે તો જે ચિત્ર પડદાપર દેખાશે તે ઘણુ સ્પષ્ટ અને સાફ દેખાશે, કારણ કે જે પડદો વચ્ચે મુકયો હતો, તેનું બાકોરૂં બહુ નાનું હોવાને લીધે, અને પડદાથી અજવાળાનાં કિરણોમાં અટકાવ નડવાથી ચિત્ર વધારે ખુલ્લું અને સાફ પડે છે.

આંખનો આઇરીસ પડદો એજ રીતનું કામ કરે છે, અને તેનાથી અજવાળાના બધાં કિરણો એકદમ આંખમાં પેવસ થઇ શકતાં નથી, જેથી બહારની ચીજોનો ચીતાર વધુ ખુલ્લો આંખમાં પડે છે.

આંખમાં, રેતાઇના પડદાનું કામ કરે છે, અને તેનીપર ચિત્રોનો છાપ પડે છે, પણ રેતાઇના એક ઠેકાણેજ ગોઠવાયલી હોવાથી, કાચના



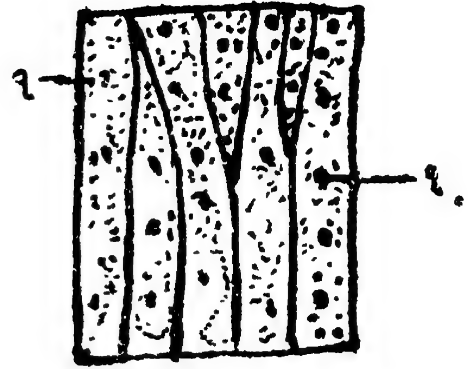
ચીત્ર ૩૩.

૧ " એપીડૅમીસ " અથવા ચામડીનુ બહારનુ પડ.

૨ રંગ આપનારા અણુઓ.

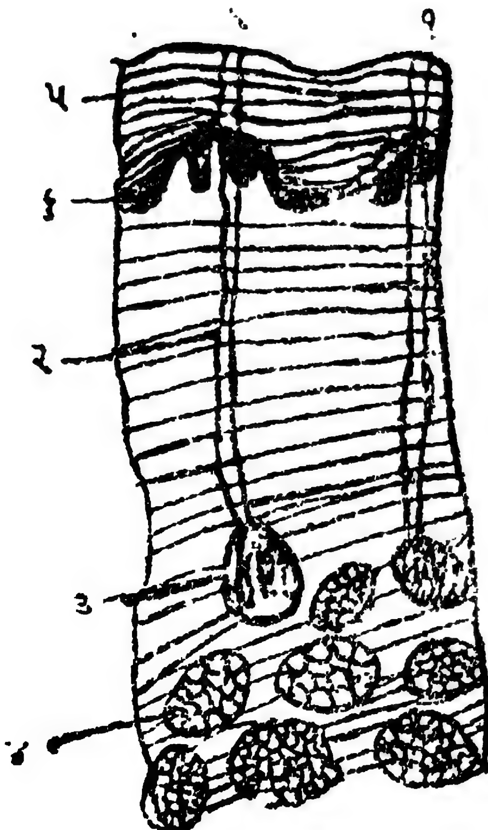
૩ " એપીડૅમીસનુ " અંદરનુ પડ.

૪ " ડૅમીસ " અથવા " ત્રુસ્કીન " ચામડીનુ અંદરનુ પડ.



ચીત્ર ૩૪.

૧ " એપીડૅમીસના " છિદ્રો.



ચીત્ર ૩૫.

૧ છિદ્રો.

૨ પરસેવો બહાર લેઇ જનારી નળીઓ.

૩ પરસેવો ઉત્પંન કરનારી કોઠળીઓ યા ગાંઠો.

૪ ચરબી સાથના સ્નાયુઓ.

૫ " એપીડૅમીસ "

૬ " પેપીલી " અથવા લંબાયા ઝીણા દાનાઓ.

પડદા માફક એમતેમ ફેરવી શકાતો નથી, તેથી ઘણી દુરની, યા ઘણી નજદીકની ચીજોનો છાપ તેપર બરોબર પડે નહી, પણ "સીલ્યરી મસલ" ચિત્રોનો છાપ રેતાઇનાપર બરોબર લાવવામાં મદદ આપે છે, અને આ સીલયરી મસલને "સસપેંન્સરી લીગમેંન્ત" તરફથી મદદ મલે છે. આપરથી એક સવાલ એ ઉભો થાયે છે કે એ પડદાપર ચિત્રો ઉંધાં પડે છે, તેમ રેતાઇનાપર પણ ઉંધા પડે છે, અને આપણે એમ ઉંધું તો જોતાં નથી તેનું કારણ શું હશે?

સર્વથી પહેલું આપણુને યાદ રાખવું જોઇયે કે આપણે રેતાઇનાથી જોઇ શકતાં નથી, પણ ભેજાંને લીધે આપણે જોઇ શકયે છૈયે કારણ કે દરેક જાતની લાગણીઓ લેનારૂં ભેજું હોય છે, તેથી જ્યારે રેતાઇનામાં જે જ્ઞાનતંતુઓ આવેલા છે, તેપર ચિત્રોનો છાપ પડે છે, તેની અસર ઓપતીક નર્વ ભેજાંને પુગાડે છે, અને આ ઓપતીક નર્વ જોવાને લગતો ભેંજાને ખબર આપનારો જ્ઞાનતંતુ છે અને તેની મારફતે ભેજાંને ચિત્રોનું ભાન થાયે છે. જે ક્રિયાને આપણે જોવાની ક્રિયા કહીયે છૈયે. આ ઓપ-તીક નર્વ આંખના ડોલાની પછવાડેથી આંખના ખાડામાં દાખલ થયેલી હોય છે.



શીક્ષણ ૨૫ મું.

ચામડી વીષે.

જુવો ચીત્ર ૩૩, ૩૪ અને ૩૫.

શરીર ઉપર ચામડીનું ઢાંકણ આવેલું છે. આ ચામડી બે પડોની બનેલી છે, જેને અંગ્રેજીમાં "એપીડરમીસ" અને "ડરમીસ" કહે છે.

"એપીડરમીસ" સખ્ત અને ઘણુજ બારીક ભીંગડાં જેવાં કોટલાંનું બનેલું પડ છે, જે "ડરમીસ" અથવા "ત્રુ સ્કીન"ની ઉપર આવ્યું છે, અને જે આખાં શરીરપર પંહરાયેલું છે.

ચામડી જુદે જુદે ઠેકાણે, જુદી જુદી જાડાઇની હોય છે. હાથની હથેલી અને પગની એડીની ચામડી બીજા ભાગોની ચામડી કરતાં વધુ જાડી હોય છે. ચામડીના આ પહેલાં પડમાં ઘણાં બારીક છિદ્રો આવેલાં છે, અને આ છિદ્રોનું કામ પરસેવાને બહાર કાઢવાનું છે.

એ પડ નીચલાં પડનો બચાવ કરે છે, અને એમાં લોહીની રગો નથી પણ જ્ઞાનતંતુઓ હોય છે. એ પડમાં જો આપણે એક ટાંચણી ભોકયે, તો આપણને કશી લાગણી થશે નહિ અને લોહી પણ નીકલશે નહિ. પણ ટાંચણી નીચલાં પડમાં દાખલ થાયે તો દુ:ખની લાગણી થવા સાથ લોહી પણ બહાર આવે છે.

એની સાથે સાથે એક ગુલાબી જેવા રંગનું પાતલી ચામડીનું પડ હોય છે, જે શરીરના ગોખલા જેવા ભાગોના અંદરનાં પડ તરીકે હોય છે.

એ પડ જ્યાંથી "ત્રુ સ્કીન" યા "દરમીસ" સાથે જોડાંણમાં આવ્યું છે, ત્યાંની જગ્યા વધારે નરમ અને પારદર્શક હોય છે, જ્યાં રંગ આપનારા અણુઓ આવેલા છે.

"એપીડરમીસ"ના ભીંગડાં જેવાં કોટલાંઓ ચામડીપર ઘસાડો લાગવાથી હંમેશા ખરી જાયે છે, અને તેની જગ્યા નવાં કોટલાંઓ લે છે. ચામડીમાં જુદા જુદા રંગ દેખાવાનું કારણ આ રંગ આપનારા અણુઓપર આધાર રાખે છે. સફેદ ચામડીમાં આ રંગ આપનારા અણુઓનો થોડો જથ્થો હોય છે, જ્યારે કાલા રગની ચામડીમાં એ અણુઓનો વધુ જદ્દો હોય છે. પણ ગુલાબી રંગ દેખાવાનો આધાર એ અણુઓપર નથી રહેતો. એ રંગ ચામડીના નીચલાં પડમાં લોહીની રગો આવેલી છે, તેમાનાં લોહીનો પડછાયો ઉપરનું પડ લે છે, તેથી ગુલાબી જેવો દેખાય છે. લોહીની રગોથી રંગ આપનારા અણુઓને જીવનશક્તિ મલે છે, અને એ અણુઓ પણ ઉપલાં પડની મારફતે બહાર નીકલી જાય છે, જે વખતે તેઓ કોટલાં જેવા કઠણ થઇ જાયે છે, અને ઉપરના પડના ભીંગડાં જેવાં કોટલા સાથે મલી જાયે છે,

કોઇબી જાતનો ભીનાશ "એપીડરમીસ" યા ઉપલાં પડમાં દાખલ થઇ શકતો નથી, તેથી નીચલાં પડને રક્ષણ મલે છે. કોઇ પણ જાતના ઝેરી પદાર્થને અટકાવામાં જો આ પડ બરોબર હોય છે તો કશી અડચણ થતી નથી. પણ એ પડમાં એક ચીરો પડયો હોય યા થોડો ભાગ નીકલી ગયો હોય, તો તુરત ઝેરની અસર લોહીમાં દાખલ થાયે છે.

"ડરમીસ" અથવા "ત્રુસ્કીન" વળી શકે તેવા સ્નાયુઓનું બનેલું અંદરનું પડ છે, જેમાં લોહીની રગો અને જ્ઞાનતંતુઓ હોય છે.

જુવો ચીત્ર ૩૫ મું.

જ્ઞાનતંતુઓ અને લોહીની રગો સ્નાયુઓ સાથે વીંટલાયેલા હોય છે, અને તેમાંથી લાંબા ઝીણા ઝીણા દાનાઓ નીકલેલા હોય છે. જેને અંગ્રેજીમાં "પેપીલી" કહે છે, એની આજુબાજુ લોહીની રગો વીંતલાયેલી છે.

"ડરમીસ" અથવા "ત્રુ સ્કીન"ની નીચે ચરબી સાથના સ્નાયુઓ હોય છે, જેથી ચામડીમાં કંઇપણ ખાડા ખબોચ્યા જેવા ગાલાઓ દેખાતા નથી, પણ સપાટ ચામડી લાગે છે, કારણ કે આ ચરબીવાલા સ્નાયુઓ એવા ખાંચાઓ પુરી નાખે છે. એ સ્નાયુઓની મદદથી શરીરની ગરમી શરીરની અંદરજ રહે છે અને એકદમ બહાર જઇ શકતી નથી.

જે જ્ઞાનતંતુઓ "ડરમીસ"માં પંદરાયેલાં છે, તેથી ચામડીમાં લાગણી ઉત્પન્ન થાયે છે અને કંઇપણ વસ્તુ લાગતાં તેની અસર માલમ પડે છે.

માંશની બહુજ બારીક કોઠલીઓ મારફતે જે પરસેવો ઉત્પન્ન કરેછે, તેને લગતી નળીઓ મારફતે ચામડીના છિદ્રોમાંથી બહાર આવે છે. એ પરસેવો બહાર લેઇ જનારી નળીઓમાં ઉપરથી કોર્કસ્ક્રુની માફક આંટા હોય છે, અને કોઇ વેલા ચરબીવાલા સ્નાયુઓ આગલની જગ્યાપર આ આંટાઓ એક ગુંચડાના આકારમાં હોય છે. આ આંટાઓનું ગુંચકું તે બહુજ બારીક પરસેવો ઉત્પન્ન કરનારી કોઠલીઓ છે, જેની આજુબાજુ લોહીની રગો વીંતલાયેલી હોય છે. જયારે લોહી આ રગોમાં ફરે છે, ત્યારે પરસેવો લોહીથી છૂટો પડે છે, અને "પેપીલી"ની નળીઓ મારફતે બહાર છિદ્રો વાટે આવે છે.

પરસેવો એ પ્રવાહી જેવો પદાર્થ છે, અને તેમાં ખારોનું તત્વ રહેલું હોય છે. શરીરની ચામડી હંમેશાં પરસેવો બહાર કાઢે છે. પણ એનું પ્રમાણ દરેક આદમી માટે સરખું હોતું નથી. પરસેવાનો ફાયદો એ હોય છે કે શરીરમાં ગરમીનું પ્રમાણ તે બરોબર રાખે છે, અને જો ગરમી વધે છે, તો પરસેવા મારફતે બહાર નીકલી જાય છે.

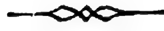
ચામડી જો થંડી હોય છે તો લોહી ચામડીમાં બરોબર ફરી શકતું નથી, કારણ કે થંડીને લીધે લોહીની રગો સંકોચાઇ જાય છે, જેથી પરસેવો લાવનાર માંશની કોઠલીઓની નળીઓ પણ સંકોચાય છે, અને બહુ થોડો પરસેવો બહાર આવે છે. પણ ગરમીના દહાડા યા ગરમીમાં ચાલી આવવા પછી અથવા કસરત કર્યા પછી બહુ પરસેવો છુટે છે,

કારણ કે ચામડીના સ્નાયુઓ ઢીલા થાયે છે, તેથી રગોમાં લોહીનું ફરવું ઝડપમાં થાયે છે, અને તેઓ પહોલી થાયે છે; લોહીના વધુ ફરવાથી, પરસેવો ઉત્પન્ન કરનાર માંશની કોહલીઓની નળીઓ પણ ખુલ્લી થાયે છે અથવા ઉઘડે છે, અને તે રસ્તે પરસેવો બહાર આવે છે.

જો પરસેવો છિદ્રો મારફતે બહાર નહિ આવે તો લોહીની સાથે મલી જાય છે, અને શરીરના બીજા ભાગોપર કામનો વધુ બોજો આવી પડે છે. મુખ્ય કરીને ગુરડાઓપર વધુ અસર થાયે છે, તેથી ચામડીને ધોઇને સાફ રાખવાની બહુ અગત છે, અને ચામડીના છિદ્રો હમેશા ખુલ્લાં રહેવાં જોઇયે, તેનીપર કોઇ પદાર્થ વળગેલો રાખવો નહિ. ચામડી અને ગુરડાઓ એક બીજાંપર ઘણી અસર કરે છે. મનમાં જોરથી લાગણીઓનો ઉભરો થવાથી પણ પરસેવો છૂટે છે. ચામડી ચાલુ પરસેવો બહાર કાઢે છે, પણ તે હંમેશા જણાતું નથી, માત્ર ગરમીના દહાડા વધુ જટ્ટામાં બહાર આવવાથી તે જણાય છે. એ પરથી જણાશે કે પરસેવાથી ભીંજાયેલાં કપડાં શરીર પર લાંબો વખત રાખવાં ન જોઇએ, તેમજ એક બીજાના પરસેવાથી ભીંજાયેલાં કપડાં પહેડવામાં પણ ફાયદો થતો નથી.



શીક્ષણ ૨૬ મું.

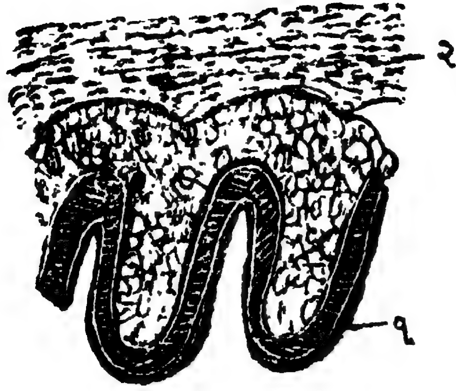


બાળ અને નખ વીષે.

જુવો ચીત્ર ૩૬, ૩૭ અને ૩૮ મું.

નખ એ ચામડીના બહારના પડના ભીંગડાં જેવાં કોટલાંનુ વધવું તે છે. નખનો વધારો, આ ચામડીનાં પડો, નખના મુળ આગલથી બેવડાં થઇ જાયે છે, તેથી હોય છે. કારણ કે એના મુળમાં આ પડને લગતાં અણુઓનો વધારો થાયે છે. પણ જો નખને ચામડીથી છૂટું પાડવામાં આવે તો તેનું વધવું હોતું નથી.

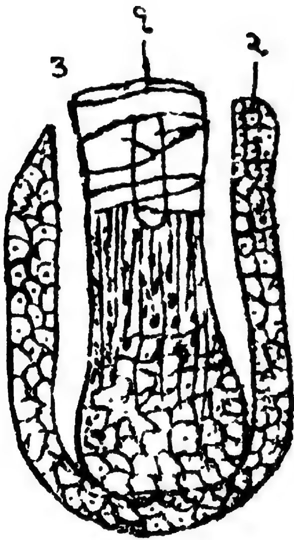
બાળનું મુલ ચામડીના અંદરના પડમાં હોય છે. એક બાલને બે ભાગમાં વહેંચવામાં આવ્યો છે. પહેલાને તેનું ઉગવાનું મુળસ્થાન કહે છે અને બીજાને લાંબી નળી જેવો ભાગ કહે છે. ચામડીના જે છિદ્રમાં બાળનું મુળ હોય છે, તેને "ફોલીકલ" કહે છે. એની નીચેથી લોહીની રગો આવેલી છે, જે બાલનો વધારો કરવામાં મદદ કરે છે.



ચીત્ર ૩૬.

૧ "ડૅર્મીસ"

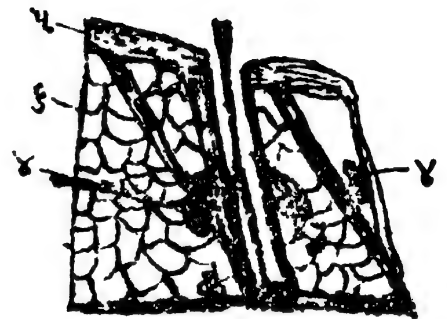
૨ ભીંગડા જેવાં કોટલાનુ પડ અથવા નખ.



ચીત્ર ૩૭.

૧ બાળ.

૨, ૩ બહારનુ અને અંદરનુ ગુપ્તસ્થાન અથવા "ફોલીકલ"
નુ પડ.

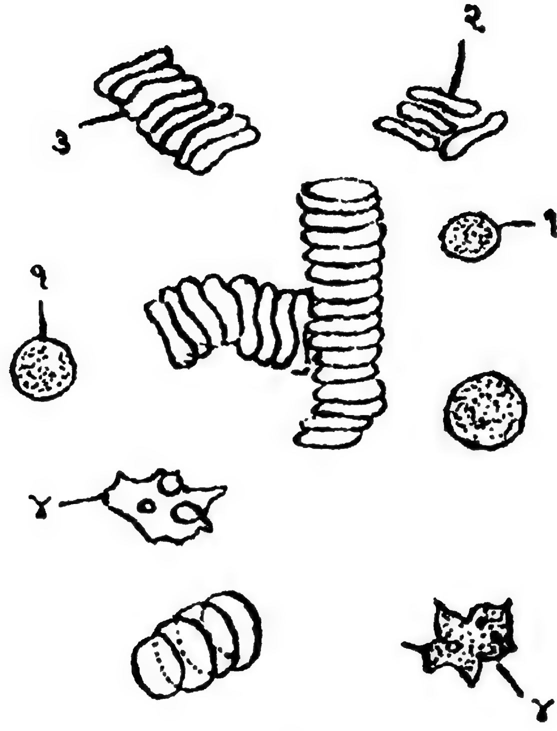


ચીત્ર ૩૮.

૪ "સેબેસીયસ" ગાંઠો

૫ "એપીડેર્મીસ"

૬ "ડૅર્મીસ"



ચીત્ર ૩૯.

૧ રાતા રંગના પરમાણુઓ.

૨, ૩ ચપટા ગોળાકાર રાતા રંગના પરમાણુઓ.

૪ રંગ વગરના પરમાણુઓ.



બાલની નળીમાં જ્ઞાનતંતુઓ અને લોહીની રગો હોતી નથી.

દરેક બાલને માટે તેને લગતી ગાંઠો હોય છે, જે બાલની આજુ-બાજુની જગ્યા ચીકણી રાખવા માટે ચીકાસ ઉત્પન્ન કરે છે. આ ગાંઠોને "સેબેસીયસ" ગાંઠો કહે છે. તેઓ નાની કોથળીઓ જેવી છે, અને બાલના મુળસ્થાનની નળીઓ સાથ સંબંધ રાખે છે. બાલને લગતા માંશતંતુઓ પણ હોય છે, જેના સંકોચાવાને લીધે બાલ સીધો ઉભો રહે છે.

શીક્ષણ ૨૭ મું.

લોહી વીષે.

જુવો ચીત્ર ૩૯ મું.

લોહી એક જાતનો પ્રવાહી છે, એ લાલ રંગનો છે, આ પ્રવાહીમાં પાણી, ચોકકસ ખારો, ઇંડાની સફેદી જેવો પદાર્થ, અને નાઇટ્રોજીન્સ પદાર્થ આવેલો છે. આ પ્રવાહીમાં પરમાણુઓ આવેલા છે, જે તેમાં તરયા કરે છે.

પરમાણુઓ બે જાતના હોય છે, એકને રાતા પરમાણુઓ અને બીજાને સફેદ કહે છે.

લોહીમાં આ પરમાણુઓ અગણીત છે, આ રાતા રંગના પરમાણુઓ લોહીને રંગ આપે છે અને લોહીના ઘટપણાનો આધાર પણ આ પરમાણુઓપર હોય છે. તેઓ ચપટા ગોલાકાર છે, અને વળી શકે તેવાં ખોખાંથી ટંકો મળેલો છે, જેથી જયારે તેઓ એક નળીના બાકોરાંમાંથી પસાર થાય છે, ત્યારે આ આકાર બદલી શકે છે, અને બહાર આવતાં પાછો પહેલો આકાર લેઇ લેછે.

સફેદ રજકણો યા પરમાણુઓ કદમાં રાતા રંગની રજકણો કરતાં મોટાં હોય છે, અને એમીબા નામના જંતુઓને મલતાં આવે છે. એના વધનો આધાર ખોરાક અને ઉમ્મરપર હોય છે, કારણ કે રાતા રંગના પરમાણુઓ માફક લોહીમાં એ અગણીત હોતા નથી, પણ કોઇમાં વધુ અને કોઇમાં ઓછા હોય છે. એ પરમાણુઓ નરમ જેલી જેવા પદાર્થના બનેલા છે, અને ઘડી ઘડી પોતાનો આકાર બદલે છે.

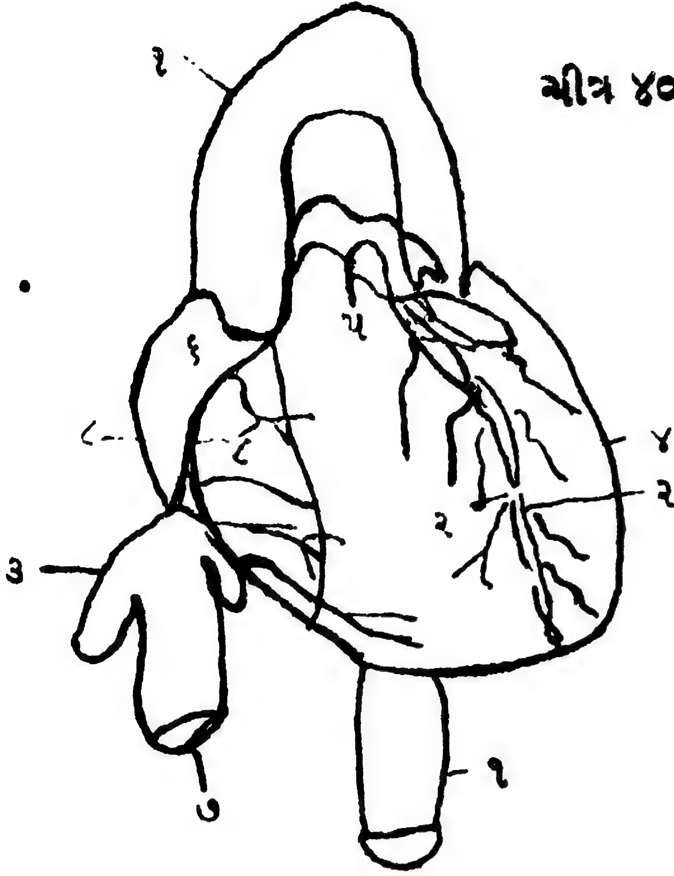
લોહીનું ટીપું જમીનપર પડયું હોય તો થોડા વારમાં તે બંધાઈ જાય છે, અને જો એમનું એમ વધુ વખત રાખવામાં આવે તો તેમાંથી એક પીલા જેવા રંગનો પ્રવાહી બહાર આવે છે. આ પ્રવાહીમાં રજકણો હોતાં નથી, અને બંધાઇ ગયેલું લોહી તેમાં તરે છે. આ બંધાઇ ગયેલાં લોહીને "કલોત" કહે છે, અને લોહીના બહાર પડવા પછી એક બીજી જાતનો પદાર્થ તેમાં ઉત્પન્ન થાય છે, જે શરીરમાં લોહી હોય છે ત્યારે હોતો નથી. આ પદાર્થને "ફ્રાઇબ્રીન" કહે છે.

લોહીનું બંધાવાનું રોકી પણ શકાય છે, તેમજ વધુ ઝડપમાં પણ થાય છે. લોહીનું ટીપું ખુલ્લી હવામાં પડી રહે, યા તેમાં કંઇ બીજા પદાર્થનો ઉમેરો થાય છે, તો જલદી બંધાઇ જાય છે, પણ ૪૦ ડીગ્રી અને ૧૨૦ ડીગ્રીની ગરમીના પ્રમાણમાં (તેમપરેચરમાં) રાખે અને સાધારણ મીઠું, લોહીમાં ઉમેરે તો એટલું જલદી બંધાઇ શકતું નથી.

રાતા રંગની રજકણોમાં એક નાઇત્રોજીન્સ પદાર્થ આવેલો છે, તે ઓકસીજન ગેસ પોતામાં ચુસી લે છે. આ પદાર્થને "હીમોગ્લોબીન" કહે છે.

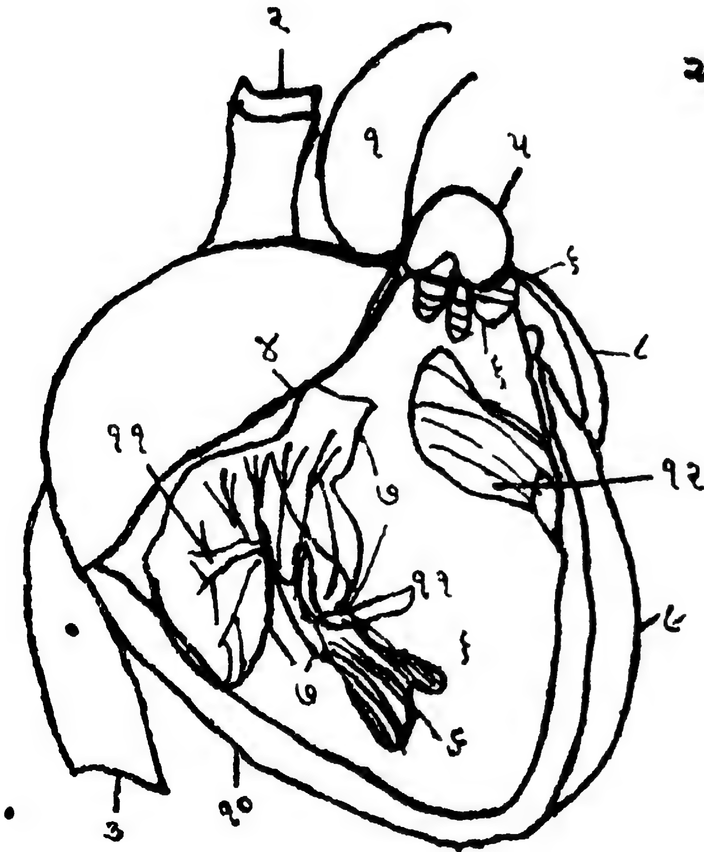
ફેફસાંના હવાને લગતાં અણુઓની આજુબાજુ લોહીની નળીઓ આવેલી છે, તેમાંથી લોહી જ્યારે પસાર થાય છે, ત્યારે "હીમોગ્લોબીન" રાતો રંગ પકડે છે, અને એ રાતા રંગનું લોહી હૃદયમાં જાય છે, જ્યાંથી આખાં શરીરમાં લોહીનું ફરવું થાય છે. આ લોહી જ્યારે જુદા જુદા અવયવોના સ્નાયુઓ અને માંશતંતુઓમાં દાખલ થાય છે, ત્યારે "હીમોગ્લોબીન"માંથી ઓકસીજનનું તત્વ ઓછું થાય છે, કારણ કે માંશતંતુના સ્નાયુઓમાં જે કારબન અને હાઇડ્રોજનનું તત્વ રહેલું છે, તેની તરફ ઓકસીજનનું ઓછું ખેંચાણ હોવાને લીધે "હીમોગ્લોબીન" ઓછું થાય છે. આ કારણને લીધે કારબોનીક એસીડ ગેસ અને પાણી થાય છે, અને "હીમોગ્લોબીન"ના રંગમાં ફેર પડે છે, તે ઘેરા જાંબુરા રંગનું થાય છે, અને ફેફસાંમાં આ કારબોનીક એસીડના તત્વ સાથે દાખલ થાય છે. દમ બહાર નીકલે છે તે વખતે આ ગેસ ફેફસાં બહાર કાઢી નાંખે છે, અને દમમાં જે હવા બહારથી આવે છે તેમાંનો ઓકસીજન, "હીમોગ્લોબીન" ફરી ચુંસી લે છે. આ "હીમોગ્લોબીન"ને કોઇ વેલા લોહીમાં ઓકસીજંન ગેસ લાવનાર એમ પણ કહેવામાં આવેછે.

ધોરી નસોમાં રાતા રંગનું લોહી હોય છે, અને રગો તેમજ શિરાઓમાં જાંબુરા રંગનું છે, જેથી રાતા રંગના લોહીને ધોરી નસોને લગતું અને ઘેરા જાંબુરા રંગનાં લોહીને રગોને લગતું કહેવામાં આવે છે.



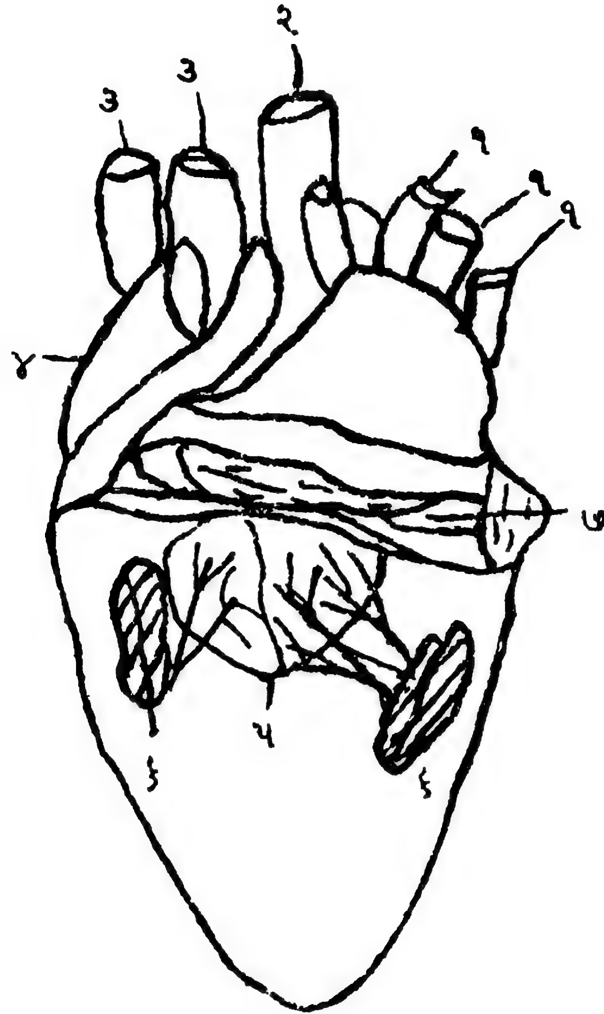
ચીત્ર ૪૦ હૃદયનો આગળથી દેખાવ.

૧ " .એઓરતા "
૨ " કોરોનરી આરતરીઝ "
૩ " હીપેતીક વેન "
૪ દાબુ " વેંન્ત્રીકલ "
૫ ડાબુ " ઓરીકલ "
૬ જમણુ " ઓરીકલ "
૭ " ઈન્ફીરયર વીનાકેવા "
૮ જમણુ " વેંન્ત્રીકલ "



ચીત્ર ૪૧ હૃદયની જમણી બાજુ.

૧ " એઓરતા "
૨ " સુપીરયર વીનાકેવા "
૩ "ઇનફીરયર વીના કેવા "
૪ જમણા " ઓરીકલ " નો અંદરનો ભાગ.
૫ " પલમોનરી આરતરી "
૬ " પેપીલરી મસલ "
૭ " ત્રાઇકસપીડ વાલ્વ "
૮ ડાબુ " ઓરીકલ "
૯ ડાબુ " વેંન્ત્રીકલ "
૧૦ " જમણુ " વેંન્ત્રીકલ "
૧૧ " કોરડી તેંન્ડીની "
૧૨ " માઇત્રલ વાલ્વ "



ચીત્ર ૪૨ હૃદયની ડાબી બાજુ.

૧ " પલ્મોનરી વેન્સ "

૨ " સુપીરયર વીના કેવા "

૩ " એઓરતા "

૪ " પલ્મોનરી આરતરી "

૫ " માઇત્રલ વાલ્વ "

૬ " પેપીલરી મસ્લસ "

૭ " વેંન્ત્રીકલની તળેટીમાં ચરબીનો જઠ્ઠો.

લોહી જ્યારે માંશતંતુઓ અને ગાંઠોમાંથી ફરે છે, ત્યારે થોડું ગરમ થાયે છે, પણ ચામડીને લગતી લોહીની નળીઓમાં તેની થોડી ગરમી ઓછી થાય છે. સાધારણ રીતે લોહીમાં (૯૮'૪) અઠાણુ ડીગ્રી અને ચાર પોઈન્તની ગરમી હોય છે. પણ શરીરના દરેક ભાગમાં તે સરખી હોતી નથી.

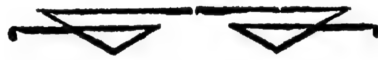
લોહીનો જથ્થો પણ સર્વે આદમીમાં સરખો હોતો નથી. શરીરના બધા ભાગોને પોષણ આપનાર લોહી હોય છે.

દરેક ગાંઠો પોતાનું કામ લોહીને લીધે કરી શકે છે, કારણ કે તેઓને જે પદાર્થની જરૂર હોય છે તે લોહી પુરું પાડે છે.

બધા સ્નાયુઓને ઓકસીજન ગેસ એ પુરી પાડે છે; જેથી શરીરને ગરમી મલે છે.

નકામા પદાર્થને લોહી એકઠો કરે છે અને જે અવયવો એવો નકામો પદાર્થ કાઢી નાખનારાં છે, તેને તે પહોંચાડે છે.

લોહીને લીધે શરીરમાં ગરમીની સરખી વહેંચણી થાયે છે, અને જુદા જુદા સ્નાયુઓમાં ખાનાશ પણ એજ પહોંચાડે છે.



શીક્ષણ ૨૮ મું.



હ્રદય વીષે.

જુવો ચીત્ર ૪૦, ૪૧ અને ૪૨ મું.

હ્રદયની બાંધણી અને તેનું કામ હવે આપણે શીખવાની કોશેશ કરશું. હ્રદય એક પોકલ અને માશનો બનેલો અવયવ છે. એનો આકાર પડા જેવો નીચેથી હોય છે, અને ઉપલી સપાટી પહોલી ને મોટી છે. હ્રદયના નીચલા ભાગ ઉપર બે કાનની માફક લટકતા માંશના ભાગો છે, જેને જમણી અને ડાબી "ઓરીકલ એપેન્ડીકસ" કહે છે. એની પછવાડે અને નીચલા ભાગમાં બે કોઠલીઓ આવેલી છે, તેને "ઓરીકલ" કહે છે. તેઓ પોકલ હોય છે, પણ જીવતી હાલતમાં લોહીથી ફુલેલાં હોય છે. એના નીચલા ભાગમાં લોહીની શિરાઓ આવેલી છે, જેઓ મોટી નસોને મલેલી હોય છે. હ્રદયની અંદર બીજા બે ગોખલાઓ આવેલા છે જેને જમણો અને ડાબો "વેંન્તીકલ" કહે છે. આં ગોખલાઓ "ઓરેકલ" કરતાં

વધારે મજબુત છે, અને હૃદયનો ઘણો ભાગ રોકેલો છે. ડાબા "વેંત્રીકલ"ની આજુ બાજુની દીવાલો જમણા કરતાં વધારે જાડી હોય છે. લોહીની ધોરી નસો આ "વેન્ત્રીકલ"માં આવેલી છે અને લોહીની શિરાઓ યા રગો "ઓરીકલ" સાથે સંબંધ રાખે છે, જેની મારફતે પછી "વેંન્ત્રીકલ"ના સંબંધમાં આવે છે.

ડાબા "વેંન્ત્રીકલ"માંથી જે મોટી ધોરી નસ નીકલે છે, તેને "એઓરતા" કહે છે. બીજી એક ધોરી નસ જમણા "વેંન્ત્રીકલ"માંથી આવે છે, તેને "પલમોનરી આરતરી" કહે છે, અને તે બે ભાગમાં વહેંચાઇ જાયે છે, જેને જમણી અને ડાબી "પલમોનરી આરતરીઝ" કહે છે.

બે મોટી લોહીની રગો જમણાં "ઓરીકલ"ના સંબંધમાં છે, જેને "ઇન્ફીરીયર" અને "સુપીરીયર વીના કેવા" કહે છે.

જે ચાર રગો ડાબા ઓરીકલ સાથ સંબંધ રાખે છે તેને "પલમોનરી વેન્સ" કહે છે.

જુવો ચીત્ર ૪૧ મું.

હૃદયની ડાબી બાજુમાંથી "એઓરતા" લોહી બહાર લાવે છે અને શરીરના બધા ભાગોને પુરૂં પાડે છે.

ફેફસાંને લોહી પુરૂં પાડનાર "પલમોનરી આરતરીઝ" છે, જે હૃદયની જમણી બાજુએથી લોહીને બહાર લાવે છે. ઉપલા અને નીચલા બધા ભાગોમાંથી લોહીને એકઠું કરનાર વીના કેવા છે, જયાંથી લોહી જમણા "ઓરીકલમાં" જાયે છે.

ફેફસાંમાં જે લોહી પંહરાઇ ગયેલું હોય તેને એકઠું કરનાર "પલમોનરી વેન્સ" છે, જયાંથી ડાબા "ઓરીકલ"માં જાયે છે.

જુવો ચીત્ર ૪૧ મું.

જમણા "વેંન્ત્રીકલ"ની દીવાલ તદન માંશની બનેલી છે, અને માંશના લોચાઓ તેમાંથી અંદર લટકતા હોય છે, જેને "પેપીલરી મસલ્સ" કહે છે. આ મસલ્સ સાથે બારીક દોરી જેવા રેસાઓ વળગેલા હોય છે, જેઓ ઉપરથી એક પાતલી ચામડીના પડો સાથે જોડાયલા છે. આ પડાની સંખ્યા ત્રણ છે અને આ ત્રણના જોડાણથી જે એક પડ બને છે, તેને "ત્રાઇકસપીડ વાલ્વ" કહે છે. આ પડની મદદથી ઓરીકલમાંથી વેંન્ત્રીકલમાં લોહીનું વહેવું થાયે છે, પણ પાછું "ઓરીકલ"માં જતું અટકાવે છે.

"વેંન્ત્રીકલ"માં જો લોહીનું દબાણ વધુ થાયે છે તો આ પડો ઉપસે છે, કારણ કે તેઓ "વેંન્ત્રીકલ"ની દીવાલની બાજુમાં આવેલા છે. જેથી દોરી જેવા રેસાઓ ખેંચાયે છે, અને તેથી "વેંન્ત્રીકલ" અને "ઓરીકલ"ના એક બીજાના વહેવારમાં અડચણ પડે છે.

બીજા ત્રણ ચામડીના કોઠલી જેવા પડદા, જેને "સેમીલ્યુનર વાલ્વ" કહે છે, અને જેઓની બહારની ઉપસી આવેલી બાજુઓ "વેંન્ત્રીકલ" તરફ હોય છે, તેઓ છે. તેઓ "વેંન્ત્રીકલ" તરફ જતાં લોહીમાં કંઇ પણ અટકાવ કરતાં નથી, પણ જો લોહી પાછલ ધસારો કરે, તો આ ચામડાની કોઠળીઓ ભરાઇ જાયે છે, જેથી "વેંન્ત્રીકલ"માં લોહીના જવામાં અડચણ પડે છે. ડાબા ઓરીકલની દીવાલો એક સરખી હોતી નથી અને પાતલી હોય છે.

જુવો ચીત્ર ૪૨ મું.

હવે આપણે ડાબો વેંન્ત્રીકલ જે જમણાને મલતો આવે છે તે જોઇયે. એમાં એક પાતલી ચામડીનો પડદો આપ્યો છે, જેને "માઇત્રલ વાલ્વ" કહે છે. એ પડદો ડાબાં "વેંન્ત્રીકલ" અને "ઓરીકલ"ની વચ્ચે છે.

જમણાં "ઓરીકલ"ની બાંધણી ડાબા "ઓરીકલ"ને મલતી આવે છે. એમાં વીના કેવા નામની લોહીની રગો આવેલી છે. ડાબુ "વેંન્ત્રીકલ" જમણા "ઓરીકલ"ને મલતું આવે છે. આ જમણા "ઓરીકલ"ની દીવાલો જાડી હોય છે.

"એઓરતા" નામની ધોરી નસના મુળ આગલ એક પાતલી ચામડીનો પડદો આવ્યો છે જેને "સેમીલ્યુનર વાલ્વસ" કહે છે. આ પડદાથી લોહી હ્રદય તરફ પાછું જતાં અટકે છે. ઉપરથી જો તેઓને દબાણ મલે છે તો "એઓરતા"નો જે રસ્તો "વેંન્ત્રીકલ"માં જાયે છે, તે બંધ થઇ જાયે છે. આ પડદાની બહારની બાજુએથી બે છિદ્રો આવેલાં હોય છે, જેમાં "કોરોનરી" નામની ધોરી નસોનું મુળ છે. આ ધોરી નસો હ્રદયને તેના પોશણ માટે લોહી પુરૂં પાડે છે.

હ્રદયની બહારની સપાટીપર "કોરોનરી" નામની લોહીની કાલી શિરાઓ પણ આવેલીઓ હોય છે, જે આ હ્રદયમાં લોહીને એકઠું કરે છે.



શીક્ષણ ૨૯ મું.

લોહીની રગો અને લોહીના ફરવા વિષે.

જુવો ચીત્ર ૪૩, ૪૪ અને ૪૫ મું.

ધોરી નસો, રગો યા શિરાઓ અને ઝીણી નળીઓ મારફતે લોહી શરીરમાં ફરે છે.

જે નસોની મારફતે હૃદયમાંથી લોહીનું વહેવું થાયે છે, તેઓને ધોરી નસો કહે છે. આ નસો મજબુટ અને જાડી હોય છે, અને તેઓની આજુબાજુની દીવાલો વળી શકે તેવી હોય છે.

આ નસોમાં ત્રણ પડો આવેલાં છે, જે સ્નાયુઓ વળી શકે તેવા છે, તે બહારના પડમાં આવેલા છે, આ પડ બહુ મજબુત હોય છે.

વચલું પડ માંશતંતુનું હોય છે, અને મોટી નસોમાં આ પડ વધુ જાડું હોય છે. આ માંશતંતુના રેસાઓ રગોની આજુ બાજુ હોય છે.

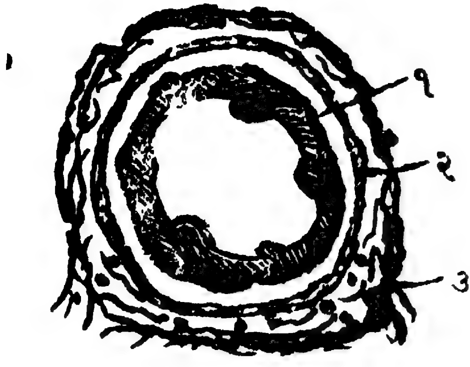
અંદરનું પડ વળી શકે તેવા સ્નાયુઓનું બનેલું છે, અને આ સ્નાયુઓ પર એક પડ આવેલું હોય છે, જે પડને એપીથેલ્યંમ કહે છે.

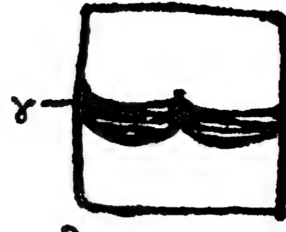
હૃદયમાંથી ધોરી નસો નીકલે છે, તેઓ જુદી જુદી શાખાઓમાં વહેંચાઇ જાય છે, અને શાખાઓની પેટા શાખાઓ બને છે, અને આ પેટા શાખાઓમાંથી નાની રગોની નળીઓ થાયે છે.

લોહીની નળીઓ બારીક નસો છે અને એક બીજા સાથે ગુંથાઇને ગુંચડા માફક જુદા જુદા ભાગોમાં આવેલીઓ છે. આ નળીઓની બહારની દીવાળો બહુ પાતલી હોય છે, જેથી પ્રવાહી પદાર્થ જલદાથી બહાર ગળી પડે છે, તેથી જ્યારે લોહી ફરે છે તે વેલા તેમાં જે ફેરફારો થાયે છે તે આ નળીઓમાં થાયે છે.

લોહીનું આ નળીઓમાં એકઠું થવા પછી, ઝાણી રગોમાં તે જાયે છે. ત્યાંથી મોટી રગોમાં જાયે છે, જે રગો ત્યાર પછી "આરીકલને" લોહી પુગાડે છે.

નસોની અને ધોરી નસોની બનાવટ ઘણીખરી એક હોય છે. પણ નસોની દીવાલો પાતળી હોય છે. આ દીવાલોમાં ધોરીનસની માફક ત્રણ પડ આવેલાં હોય છે, પણ એ પડોમાં માંશતંતુઓ અને વળી શકે તેવા રેસાઓનું પ્રમાણ ઓછું હોય છે, જેથી જ્યાં આ નસોમાં લોહી







ચીત્ર ૪૩.

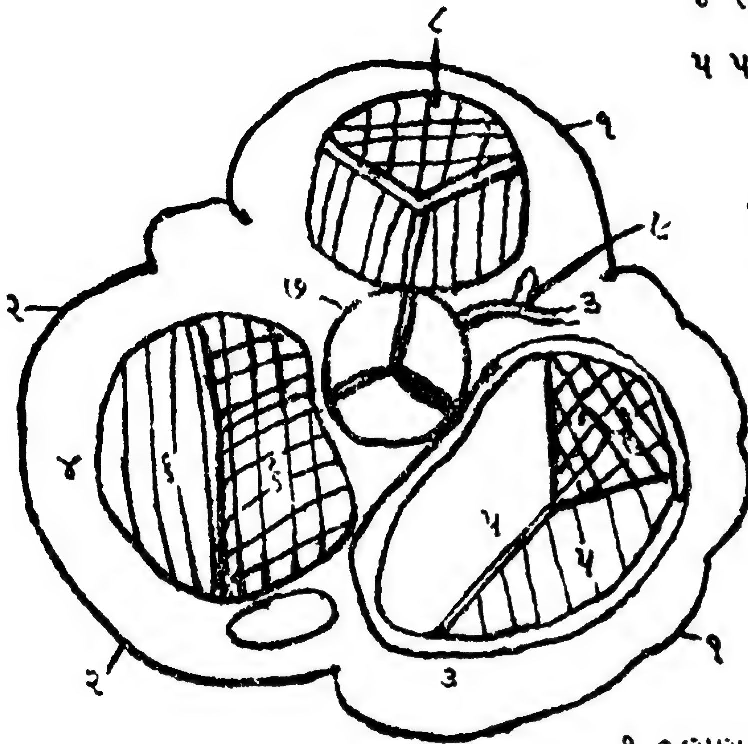
૧ " એપીથેલ્યમ "

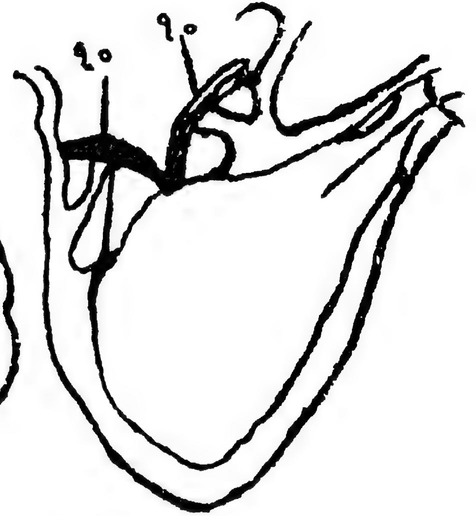
૨ માંશ તંતુનુ પડ.

૩ બહારનુ પડ.

૪ રગોના બારીક ચામડીના પડદાઓ.

૫ પડદાઓનુ બંધ થવું.





ચીત્ર ૪૪.

૧ જમણુ " વેંન્ત્રીકલ."

૨ ડાબુ " વેંન્ત્રીકલ."

૩ જમણાં " ઓરીકલની " દીવાલ.

૪ ડાબાં " ઓરીકલની " દીવાલ.

૫ " ત્રાઇકસપીડ વાલ્વ."

૬ " માઇત્રલ વાલ્વ."

૭ " એઓરતા."

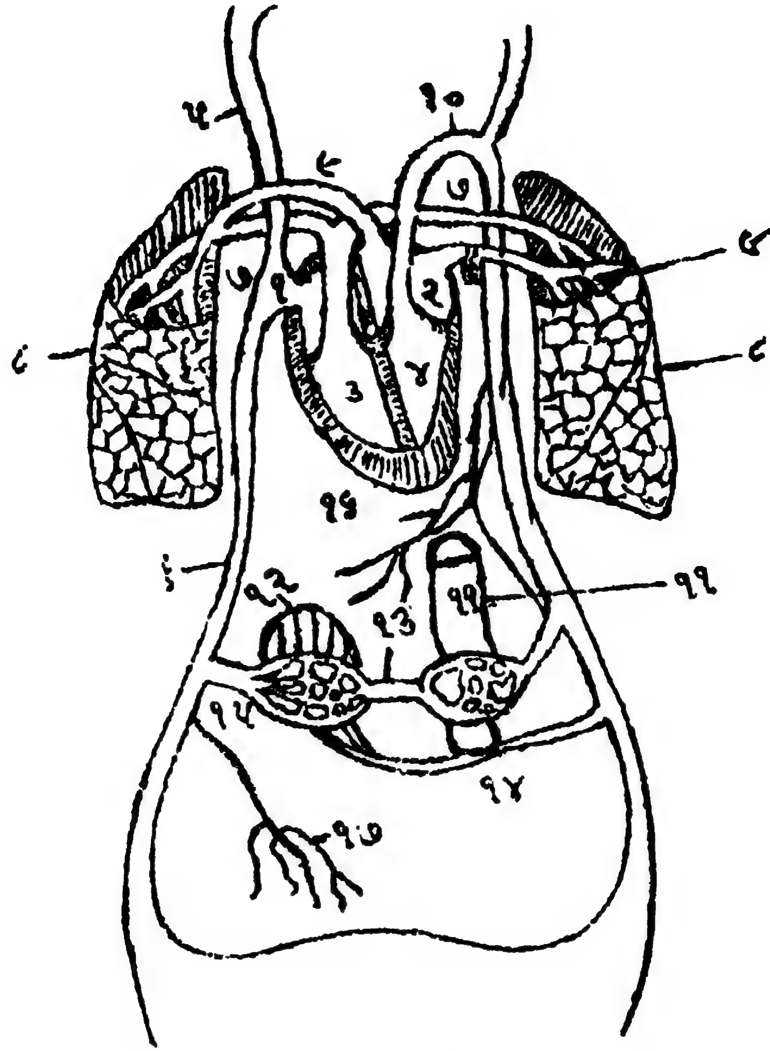
૮ " પલમોનરી આરતરી."

૯ " કોરોનરી આરતરીઝ."

૧૦ પડદાઓનું બંધ થવું.

૧૧ પડદાઓનુ ઉપડવું.





ચીત્ર ૪૫.

૧. ૨, જમણું અને ડાબુ "ઓરીકલ."

૩, ૪, જમણુ અને ડાબુ "વેંત્રીકલ."

૫, ૬, "સુપીરયર" અને ઇન્ફીરયર "વીનાકેવા."

૭ "પલમોનરી આરતરીઅ."

૮ ફેફસાં.

૯ "પલમોનરી વેન્સ."

૧૦ "એઓરતા."

૧૧ "એલીમેન્તરી કેનાલ."

૧૨ કલેજુ.

૧૩ "પોરતલવેન."

૧૪ "હીપેતીક આરતરી."

૧૫ "હીપેતીક વેન."

૧૬ "લેક્તી અલસ."

૧૭ "લીં મ્ફેતીકસ."

હોતું નથી, ત્યારે સંકોચાઈ જાયે છે. ઘણીખરી નસોમાં બારીક ચામડીના પડદાઓ થોડે થોડે છેટે ગોઠવાયલા હોય છે, જે પડદાઓ "સેમીલ્યુનર વાલ્વ"ને મલતા હોય છે. આ બધા પડદાઓની બાહરની યા છુટી કીનારી હૃદય તરફ વળેલી હોય છે, જેથી હૃદય તરફ લોહીના વહેવામાં અટકાવ થતો નથી. પણ લોહીનું પાછલ ધસવું આ પડદાને ઉપસાવે છે, જેથી આ નસો બંધ થઈ જાયે છે. કોઈ કોઈ નસોમાં આ પડદા એકલા હોય છે અને કોઈમાં જોડીમાં આવેલા છે. ચામડીના બહારના પડપર જે નસો દેખાયે છે, તેઓ શરીરની બહારની સપાટીની વધુ નજદીક હોય છે, પણ ધોરીનસો અંદરથી આવેલી છે. આ નસો આખા શરીરમાં બહોલા પ્રમાણમાં ફેલાયેલી હોવાને લીધે હૃદયને ઘણું જલદી લોહી પુગાડી શકે છે, અને જો આપણે એક હાથની બહારની જણાતી નસ લેઇને, ઉપરથી આંગલી દાબ્યે તો તેમાં લોહી જતું અટકશે, અને દબાણ થવાથી તે નસને લગતો પરડો બહાર ઉપસી આવશે. પણ તેથી લોહીને શરીરમાં ફરવાને માટે ઘણી અડચણ થશે નહિ, કારણ કે તુરતજ બીજી નશો મારફતે લોહીનું હૃદય તરફ વહેવું ચાલુ થશે.

કલેજાને જે નસ લોહી પુગાડે છે, તેને "પોરતલ વેન" કહે છે, અને કલેજામાંથી લોહી જે નસ પાછું લેઇ જાયે છે, તેને "હીપેતીક વેન" કહે છે. ગુરડામાંથી નીકલતી નસોને "રેનલ વેન્સ" કહે છે, જે "વીના કેવા ઇન્ફીરયર"ને મલે છે. આ ઉપર જણાવેલી નસોને અને "પલમોનરી વેન્સ" તેમજ વીના કેવા ને અંદર પડદા હોતા નથી. હવે આપણે હૃદય કેમ કામ કરે છે તે તપાસ્યે.

જુવો ચીત્ર ૪૪ મું.

"વેંન્ત્રીકલ"ના સંકોચાવાથી હૃદયના ગોખલાઓ પહોલા થાયે છે. અને જમણા ને ડાબાં "ઓરીકલ"માં, વીના કેવા અને "પલમોનરી વેન્સ"ની મારફતે લોહી દાખલ થાયે છે, ત્યાંથી "વેંન્ત્રીકલ"માં જાયે છે. પણ લોહી "વેંન્ત્રીકલ"માં દાખલ થાયે તે અગાઉ "ઓરીકલ"માં તેનો જથ્થો વધી પડે છે, તેથી "ઓરીકલ"ની દીવાલો ફુલી આવે છે. આ બેઉ "ઓરીકલ" પોતામાંના લોહીને નીચે "વેંન્ત્રીકલ"માં મોકલવાની કોશેશ કરે છે, જેથી તેઓ સંકોચાયે છે, પણ આ સંકોચાવાનું એટલું જોરમાં હોતું નથી, કે જેથી મોટી નસોમાં લોહીનો જઠ્ઠો હોવાને લીધે, આ નવાં આવેલાં લોહીને પાછું ફેરવી શકે. જયારે "વેંન્ત્રીકલ્સ" લોહીથી ભરાઇ જાયે છે, ત્યારે

"ટ્રાઇકસ પીડ" અને "માઇટ્રલ પડદાઓ" લોહીની સપાટી ઉપર ફુલઇને તરતા થાયે છે. હવે જ્યારે "વેંન્ટ્રીકલસ" સંકોચાય છે, ત્યારે "ઓરીકલ" અને એની વચ્ચે જે પડદાઓ છે, તેઓ બંધ થાયે છે, અને "સેમીલ્યુનર" ઉંઘડે છે

"માઇટ્રાલ" અને "ટ્રાઇકસ પીડ"ના પડદાઓ એટલા જોરથી ફુલાયે છે, કે જેથી "કોરડી તેંન્ડીના" મજબુટ જોરથી ખેંચાયે છે, અને આ પડદાઓની કીનારી સાથે મલી જવાથી લોહીનું "ઓરીકલ"માં પાછું જવું બની શકતું નથી. પણ આ પડદાઓનું "ઓરીકલ"માં દાખલ થવું રેસાવાલી દોરીઓ અટકાવે છે. જેથી લોહીને માટે, જ્યારે "વેંન્ટ્રીકલ" સંકોચાય છે, ત્યારે દરેક બાજુપર એક રસ્તો ખુલ્લો હોય છે, અને તે રસ્તાઓ ધોરી નસોના છે, કે જે ધોરી નસો જમણી બાજુએ "પલમોનરી આરતરીઝ" અને ડાબી બાજુએ "એઓરતા" છે. જેથી તેઓમાં લોહીનું વહેવું એટલા જોરથી એકદમ થાયે છે, કે તેમની દીવાલો ફુલઇ જાયે છે, અને આ દીવાલો વળી શકે તેવી હોવાને લીધે અંદરના લોહીને પાછો ધક્કો આપે છે, જેથી લોહીનું વહેવું હૃદયમાં અને નાની નસોમાં થાયે છે, અને લોહીનો પાછલ જતો ધસારો "સેમીલ્યુનર" પડદાઓને પણ તેમાં લોહી ભરાઇ જવાથી, ઉપસાવે છે, જેથી લોહી ધોરી નસો તરફ પાછું જઇ શકતું નથી. એ પરથી જણાશે કે ધોરી નસોની વળી શકે તેવી દીવાલોના પાછું સંકોચાવાથી, લોહીને આખાં શરીરમાં મોકલવા માટેના હૃદયના કામને મદદ મલે છે.

આ ઉપર જણાવેલું કામ થતાં એક સેંકન્ડથી પણ ઓછો વખત થાયે છે, અને ધોરી નસોમાં ૩ આઉંસ લોહીના જથ્થાનું વહેવું, હર વેલાના "વેંન્ટ્રીકલ"ના સંકોચાવાથી થાયે છે.

હવે હૃદયના ધપકારા કેમ થાયે તે સમજવાની કોશેશ કર્યે.

"વેંન્ટ્રીકલ"ના સંકોચાવાથી, અને પાંચમા અને છેલ્લી પાંસલીઓની વચ્ચેની છાતીની દીવાલ સાથ અહડવાથી, હૃદયનો ઉપલો ભાગ થોડો વાંકો થાયે છે, તેથી આ ધપકારા પેદા થાયે છે. દરેક ધપકારાના બે જાતના અવાજ હોય છે. પહેલો અવાજ "વેંન્ટ્રીકલ"ના સંકોચાવાથી અને "માઇટ્રલ અને ટ્રાઇકસપીડ" પડદાઓની ધ્રુજણીઓથી થાયે છે, તે અવાજ બરોબર સમજાયે નહીં તેવો મંદ હોય છે. બીજો અવાજ "સેમીલ્યુનર" પડદાઓનું એકદમ બંધ થવાથી થાયે છે. આ ધપકારા દરેક આદમીના દર વખતે એક સરખા હોતા નથી, કારણ કે બુઢાપામાં

ધપકારા ઓછા થાયે છે. તેઓ એક મીનીટના ૬૦ થી ૭૦ સુધીના હોય છે. ઉમ્મરે પુગેલાં માટે એક મીનીટના ૭૦ થી ૮૦ સુધીના છે, અને ચઉદથી સત્તર વરસના આદમી માટે ૮૦ થી ૮૭ સુધીના હોય છે. બે અને ત્રણ વરવરસના બાળકમાં ૧૧૦ અને ૯૫ ની સંખ્યાના હોય છે, જ્યારે એક વરસના બચ્ચાં માટે ૧૨૦ થાયે છે.

નાડીમાં લોહીના ધપકારા જણાય છે, તેનું કારણ આ છે કે દરેક "વેંન્ત્રીકલ"ના સંકોચાવાથી, ધોરી નસોની દીવાલો ઉપસી આવે છે, તેથી થાયે છે. હવે જો એક ધોરી નસ કપાયે તો તેમાંથી લોહી એક ફુંવારા માફક ઉછાલા મારતું જાયે છે, તેનું કારણ આ છે કે દરેક વેલાના "વેંન્ત્રીકલ"ના સંકોચાવાથી "એઓરતા" નામની ધોરી નસમાં જોરથી લોહીનું દાખલ થવું થાયે છે, અને ત્યાંથી નસોમાં જાયે છે, એવી રીતે લોહીનું ધસારા સાથે જોરમાં દાખલ થવાથી લોહી ફુવારા માફક નસ કપાતાં ઉછલે છે.

પણ આ લોહીના ઉછાલાને એક સરખી ગતીમાં મુકનાર ધોરી નસોની દીવાલો હોય છે, કારણ કે તેઓ વળી શકે તેવી હોવાને લીધે જ્યારે લોહીથી ફુલાય છે, ત્યારે પાછી સંકોચાયે છે, તેથી લોહીનું વહેતું એક પ્રવાહ માફક સીધું થાયે છે. એક મીનીટથી ઓછા વખતમાં લોહીનો પ્રવાહ સર્વે ધોરી નસો, નાની નસો, શિરાઓ, બધામાંથી પસાર થઇ શકે છે. હવે આ લોહીના વહેવાને બરોબર રીતે સમજવાની કોશેશ કર્યે. **જુવો ચીત્ર ૪૫ મું.**

પહેલાં બધા ભાગોમાનું લોહી "વીના કેવા" એકઠું કરે છે, ત્યાંથી જમણા "ઓરીકલ"માં જાયે છે, અને પછી જમણાં "વેંન્ત્રીકલ"માં દાખલ થાયે છે, અને "પલમોનરી" લોરી નસ મારફતે ફેફસાંમાં જાયે છે. લોહીમાંની કારબોનીક એસીડ ગેસ ફેફસાં લેઇ લે છે, અને લોહી ફેફસાંમાંની ઑકસીજન ગેસ ચુસી લે છે, અને ફેફસાંને લગતી લોહીની નળીઓમાં તે દાખલ થાયે છે, ત્યાંથી "પલમોનરી" નામની નાની નસો મારફતે ડાબાં "ઓરીકલ"માં દાખલ થાયે છે, અને ત્યાર પછી ડાબાં "વેંન્ત્રીકલ"માં આવે છે. આ વેંન્ત્રીકલ સંકોચાય છે, જેથી લોહી "એઓરતા" નામની ધોરી નસમાં જાયે છે, અને તેની શાખાઓ મારફતે સ્નાયુઓની ઝીણી ઝીણી લોહીની રગો અને શિરાઓમાં દાખલ થાય છે, અને ફરીથી નાની નસો મારફતે પાછું ફરતી વેલા વીના કેવામાં એકઠું થાયે છે, એવી રીતે એનો આખો ચકરાવો પુરો થાયે છે.

શરીરની બહારની ચામડીનું પડ, બાળ, નખ અને દાંતના રેગા- નમાં લેાહી ફરતું નથી

ફેફસાંની નળીઓ મારફતે જમણી બાજુથી ડાબી બાજુએ લેાહીનું વહેવું થાયે છે, તેને "પલમેાનરી" નામની ધેારી નસેાને લગતું વહેવું કહે છે. ડાબા "વેંન્ત્રીકલ"માંથી જે લેાહીનું વહેવું થાયે છે, તેને આખી શરીર રચનાને લગતું વહેવું કહે છે,

જમણાં "વેંન્ત્રીકલ"ની દીવાલેા ડાબા કરતાં પાતલી હેાવાનું એ કારણ છે, કે "પલમેાનરી" ધેારી નસને લગતું લેાહીનું વહેવું, ઘણી જગ્યાઓપર યા ભાગેામાં, આખી શરીર રચનાને લગતાં લેાહીના વહેવા માફક હેાતું નથી, તેથી આ દીવાલેા પાતલી છે.

જો મેાટી કાલી શિરાઓને બાંધી દેવામાં આવે તેા હૃદય લેાહી વગરનું ફીકકું થઇ જાયે છે.

નસેાને લગતા પડદાઓ એવી રીતે ગેાઠવાયેલા છે, કે જેથી લેાહીનું વહેવું એકજ બાજુમાં થાયે છે.

ધેારી નસેામાંથી લેાહીનું ફુંવારા માફક ઉછળવું હૃદયના ધપકારાને મલતું આવે છે.

આખા શરીરના વજણ કરતાં વધારે, અર્ધા કલાકમાં લેાહીના ફરવાના જથ્થાનેા વજણ હેાય છે.

એક જાતની લેાહીની નસમાં જો ઝેર દાખલ કર્યું હેાય, તેા તેની અસર આખાં શરીરમાં થાયે છે. જો ધેારી નસ કપાઇ હેાય તેા તેના જખમના ઉપરના ભાગપર દબાણ કરવાથી લેાહીનું વહેવું અટકે છે, પણ જો નાની રગ કપાઇ હેાય તેા તેના જખમની નીચે દબાંણ થવાથી બંધ થાયે છે.

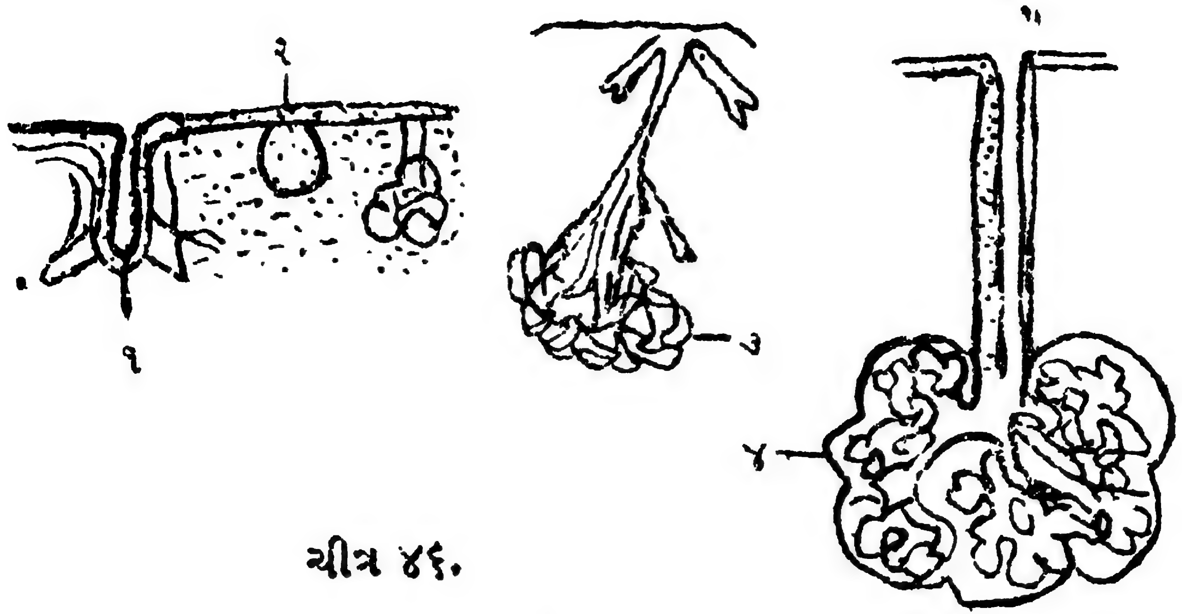


શીક્ષણ ૩૦ મું.

શરીરની ગાંઠેા તેમજ ઠુંક બનાવનારી ગાંઠેા અને ખેારાક ચાવતી વેલા ઠુંકનું મલવું તે સાથે થાયે છે તે વીષે.

જુવેા ચીત્ર ૪૬ અને ૪૭ મું.

ગાંઠેા બે જાતની આવે છે. એક જાતની ગાંઠેા સારેા પદાર્થ ઉત્પન કરનારી છે, અને બીજી જાતની ગાંઠેા ખરાબ પદાર્થને બહાર કાઢનારી



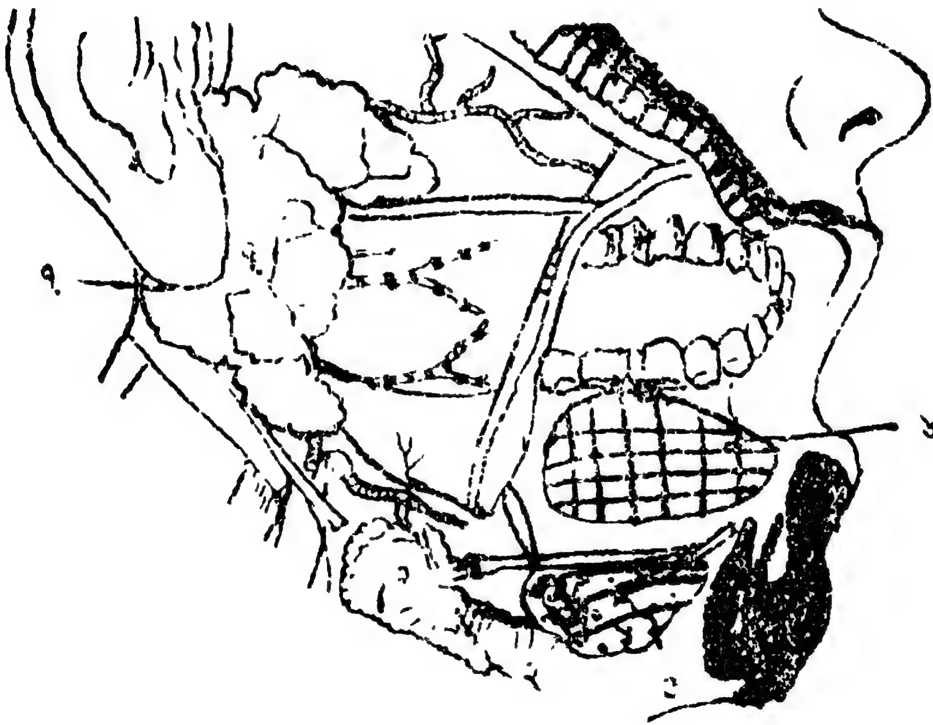
ચીત્ર ૪૬.

૧ ગાંઠને લગતી લાંબી નળી.

૨ કોઠલી.

૩ "કંમ્પાઉન્ડ ટ્યુબ્યુલર ગ્લેંન્ડસ."

૪, ૫, "લોબ્યુલેટેડ ગ્લેંન્ડસ." તેની નળી સાથે.



ચીત્ર ૪૭.

૧ "પેરોતીડ."

૨ "સબમેકસીલરી."

૩. "સબલીંન્ગવલ."

૪. જીભ.

હોય છે. લોહીની મારફતે જે પદાર્થ આવે છે, તેમાંથી ચોકકશ પદાર્થોને છુટા પાડવાની એમાં શકિત હોય છે.

પદાર્થ ઉત્પન કરનારી ગાંઠો પદાર્થને બનાવવાનું કામ કરે છે, જે પૈદાર્થ લોહીમાં હોતો નથી, પણ લોહીમાં આવેલા પદાર્થમાં ફેરફાર લાવી, બીજી જાતનો બનાવે છે; આ બનેલા પદાર્થને આ ગાંઠોને લગતી નળીમાંથી શરીરના ભાગોમાં મોકલાવે છે. દરેક ગાંઠોને તેને લગતી એક લાંબી નળી અને લોહીની રગો આવેલી હોય છે.

ખરાબ પદાર્થને બહાર લાવનારી ગાંઠો પદાર્થ બનાવતી નથી, પણ જે પદાર્થ લોહીમાં હોય, તેમાંથી નકામા પદાર્થને જુદો પાડે છે અને શરીરના કચરો સાફ કરનારા અવયવો મારફતે શરીરની બહાર કાઢે છે. એ ગાંઠોને પણ લાંબી નળીઓ હોય છે, જે નળીઓ મારફતે નજીસ પદાર્થ બહાર લાવે છે.

આદમીની તલ્લી માટે કહે છે, કે તે પણ એક નળી વગરની ગાંઠ છે, અને એવી નળી વગરનીબી ગાંઠો શરીરમાં હોય છે, જેના કામ વીષે હજુર બરોબર સમજણ બહાર પડી નથી. પણ એમ ધારવામાં આવે છે કે તેઓ લોહીની બનાવટમાં કામે લાગે છે.

શરીરના ગોખલાઓમાં ચામડીના પડો આવેલાં છે, તેઓમાં પણ પદાર્થ ઉત્પંન કરવાની શક્તિ હોય છે, અને તેઓને "સીક્રેતીંગ મેમબ્રેન" કહે છે. આ પદાર્થ ઉત્પંન કરવાનો આધાર તે પડો કેટલી જગ્યા રોકે છે, તેપર રહેલો છે, એટલે કોઇ ઠેકાણે આ પડો એકપર એક પડેલી ઘડીના આકારમાં એક એકપર પડ આવેલાં હોય, તે માફક હોય છે, જેથી પદાર્થ વધુ બહાર આવી શકે છે. કોઇ કોઈ પડોમાંથી બારીક નલીઓ નીચેની સપાટી સુધી ગયેલી હોય છે. તેઓને અંગ્રેજીમાં "સીમ્પલ ત્યુબ્યુલર ગ્લેંન્ડ" કહે છે, અને કોઇ વેલા આ ગાંઠો પણ એક પર એક પડ ઘડી કીધાં હોય તેવા આકારમાં હોય છે. આ ગાંઠો ગોલાકારમાં કોઇ વખતે વધે છે, અને તેમાં કોઠલીઓ જેવા ચામડીના પડો બહાર ઝુલે છે, જે બધાં શરીરના ભાગના એકજ ગોખલામાં પડેલાં હોય છે. આ કોઠલીઓ ધરાવતી ગાંઠોને "લોબ્યુલેતેડ ગલેન્ડ" કહેવામા આવે છે. એવી રીતે કોઇ વેલા ગાંઠને લગતી એક નળીપર ઘણી સાદી ગાંઠો ઝુલતી આવેલી હોય છે, અને તે નળીને લગતી ગાંઠોને "કંમપાઉન્ડ ગલેંન્ડસ" કહે

છે, અને તેમાંથી બહાર નળીઓ નીકલી હોય છે, તો "કમપાઉંન્ડ ટ્યુબ્યુલર ગલેંન્ડસ" કહે છે. પણ એક નળીપર જે ગાંઠને લગતી ઘણી બારીક ચામડીની કોઠલીઓ આવેલી હોય છે, તેને અંગ્રેજીમાં "રેસીમોઝ" કહે છે. ગાંઠોને લગતાં ચામડીના પડની આજુ બાજુ બારીક લોહીની રગો આવેલી હોય છે.

ખોરાકની નળીમાં અંદરથી પાતલી ચામડીનું પડ આવેલું છે. જે પડને "મ્યુકસ મેંમબ્રેન" કહે છે. એમાં જે ગાંઠો આવેલી છે, તેને "મ્યુકસ ગલેન્ડસ" કહે છે. તેઓ લોહીમાંથી એક પાંણી જેવો પદાર્થ જુદો પાડે છે, જે પદાર્થને મ્યુકસ કહે છે, અને આ છુટો પડેલો પદાર્થ આ પડને ભીનું રાખે છે.

મોહાંના ખાડામાં હુંકને લગતી ગાંઠો આવેલી છે. આ બધી ગાંઠોને ઝુલતી ચામડાંની કોઠલીઓ હોય છે, તેઓ હુંક બનાવે છે, જે હુંક જરપત કરવાની ક્રિયામાં ઉપયોગી થાયે છે.

જુવો ચીત્ર ૪૭ મું.

આ હુંકને લગતી ગાંઠોની મુખ્ય ત્રણ જાતના નામો નીચે મુજબ છે.

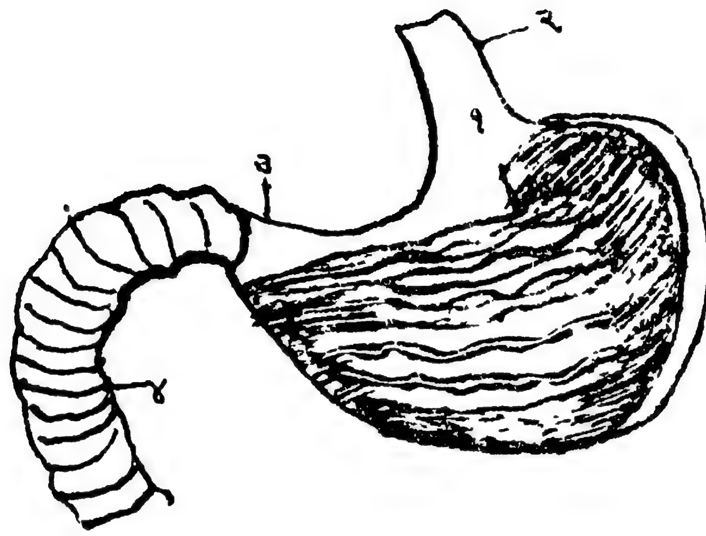
"પેરોતીદ," "સબ મેંકસીલરી," અને "સબ લીંનગવલ" છે.

"પેરોતીદ" કાંનની બાજુમાં નીચાણમાં આવેલી છે. આ ઘણી મોટી ગાંઠ છે, અને એને લગતી નળી ગાલમાંથી મોહામાં જાય છે.

"સબ મેકસીલરી" ગાંઠો દરેક બાજુના નીચલાં જડબાંપર એક એક આવેલી છે. તેઓ નાની અખરોટ જેવી છે. અને એની નળીઓ જીભના છેડાની નીચેથી મોહાંમાં જણાયે છે. "સબ લીનગ્વલ" ગાંઠો નીચલાં જડબાં અને પારાની વચ્ચેની કીનારી બનાવે છે. એની ઉપરની પાતલી ચામડી તે "મ્યુકસ મેમબ્રેન" છે. આ "સબ લીંનગ્વલ" ગાંઠોને ઘણી નળીઓ હોય છે, અને એક બાજુની ગાંઠને લગતી નળીઓ બીજી બાજુની ગાંઠને મલે છે.

હુંકને લગતી ગાંઠોમાંથી જે પ્રવાહી નીકલે છે, તે પારદર્શક અને પાણી જેવો છે. મોહાંમાંની "મ્યુકસ ગલેંન્ડ" જે પદાર્થ બનાવે છે, તેની સાથે હુંક મલી જાયે છે.

હુંકનો, ખોરાક જરપત કરવા માટે ઉપયોગ થાયે છે. તેનું કારણ આ છે કે તેમા "તાએલીંન" નામનો પદાર્થ આવેલો છે, જે પાચન ક્રિયા માટે અગત્યનો છે.



ચીત્ર ૪૮.

૧ "મ્યુકસ મેમ્બ્રેન."

૨ "ઇસોફેગસ."

૩ "પાઇલોરસ."

૪ "ડ્યોડીનમ."

આપણે જે ખોરાક લેઇયે છૈયે, તે પ્રવાહી જેવો થાયે નહિ, ત્યાં સુધી ખપમાં આવી શકતો નથી. કારણ કે ખોરાકમાં સ્તાર્ચનો યા કાંજી જેવા પદાર્થનો ભાગ આવેલો છે, જે આ "તાએલીન" જલદીથી પીગલાવી શકે છે. "તાએલીન"ના મેલાપથી સ્તાર્ચ જે પદાર્થમા ફરી જાયે છે તેને ગ્રેપ શુગર કહે છે. ડુંકનું મુખ્ય કામ એવા સ્તાર્ચને ગ્રેપ શુગરમાં ફેરવવાનુંજ હોય છે. ડુંક ચાવવામાં પણ મદદ કરે છે, અને મ્યુકસ મેમબ્રેનને ભીનો રાખવાથી, બોલવામાં મદદ મલે છે. ડુંકને લીધે ખોરાકની ચીજોના સ્વાદની પીછાણ થાયે છે. ડુંકનો વધારો મોઢાંમાં કંઇ ચીજના વગોલવાથી થાયે છે. છોકરાંઓ નાનાં હોય છે, ત્યારે ઘણો ભારી ખોરાક નહિ આપવાનું આ કારણ છે, કે તેઓની ડુંકને લગતી ગાંઠો સાતમાં યા આઠમાં મહીના પછી કામ કરે છે.



શીક્ષણ ૩૧ મું.



ખોરાક અને પાંણી હોજરીમાં જે નળીની મારફતે જાયે છે, તે નળી વીષે, અને ગળવાની ક્રિયા વીષે.

જુવો ચીત્ર ૪૮ મું.

ખોરાકની નળીના સાંકડા ભાગને "ઇસોફેગસ" કહે છે. એમાં ત્રણ પડો આવેલાં હોય છે. બહારનું પડ જાડું અને માંશતંતુનું બનેલું છે. અંદરના પડને "મ્યુકસ મેમબ્રેન" કહે છે, જેમાં "મ્યુકસ ગલેંન્ડસ" આવેલીઓ છે. એ લંબાઇએ એકપર એક ઘડી પડેલી હોય તેવા આકારાનો છે.

વચલું પડ બહારના અને અંદરના નળીનાં પડને જોડે છે, જે દોરી જેવા રેસાઓનું બનેલું છે.

ખોરાક બરોબર ચવાયા પછી, જીભ અને ગાલને લગતાં માંશ તંતુઓની મદદથી એક ભુક યા "બોલસ"માં એકઠો થાયે છે, ત્યાર પછી જીભ અને તાલવાંની વચ્ચે થઇને, મોઢાંની પછવાડેની બાજુમાં જાયે છે, ત્યાંથી ખોરાકની નળીના ઉપલા છેડાની કોઠલીમાં યા નળીમાં જાયે છે. આ નળીના માંશ તંતુઓના સંકોચાવાથી ખોરાક એ કોઠલીમાંથી જરા

આગલ પ્રસારો કરે છે, તેથી હોજરીમાં ખોરાકનું દાખલ થવું થાયે છે. એપરથી સમજી શકાશે કે ખોરાક પોતાના વજણથીજ એકદમ હોજરીમાં પડી જતો નથી, પણ તેને તે તરફ હડસેલવામાં આવે છે.

ખોરાક લેઇ જનારી નળીના પાતલાં ચામડીનાં પડ મારફતે જે પદાર્થ બહાર લાવે છે, તેને મ્યુકસ કહે છે. આ પદાર્થ તેની સપાટીને ચીકણી બનાવે છે, જેથી ખોરાકનું હોજરીમાં દાખલ થવામાં મદદ મલે છે.

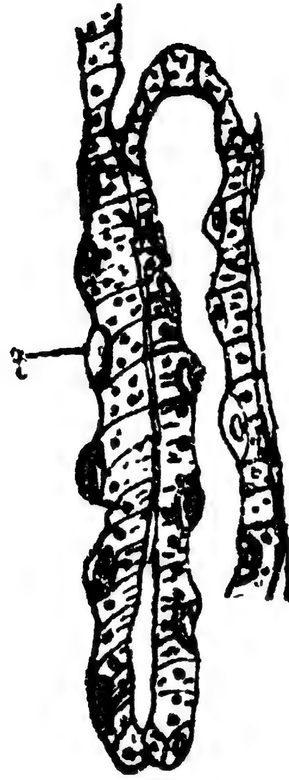
ઘણીજ ઝીણી ગોલી, પાંણી યા કોઇ પ્રવાહીની મદદ વગર ગલી શકાતી નથી તેનું કારણ આ છે કે, નળી જે ખોરાક લેઈ જાયે છે, તેમાં જો ખોરાક વધારે જટ્ટામાં જતો નથી તો તે ચપટી પડી રહે છે, તેથી કોઇ પ્રવાહીની મદદે યા ખોરાક સાથ એવી ઝીણી ગોલી ઝટ ગલી શકાયે છે.

પેટુ યા પીડુના ઘણાખરા અવયવોને જે ચામડીના પડમાં લપેટાયેલા છે, તેને "પેરીતોન્યંમ" કહે છે, અને તે પડ હોજરીનું બહારનું પડ ગણાય છે; હોજરીની દીવાલો ચાર પડની બનેલી છે, તેથી આ પહેલું પડ છે. આ પડ એક પાંણી જેવો અને ચીકણો પ્રવાહી બનાવે છે, અને તેનો ઉપયોગ અવયવોને ચીકાશ પુરો પાડવામાં સમાયેલો છે. બીજાં ત્રણ પડો આ ખોરાક લેઈ જનારી નળીના પડના જેવાંજ હોય છે, અને એક રીતે આ પડો, એ નળીનાજ પડના લંબાયલા ભાગો છે. જે પડ "પેરીતોન્યંમ"ની બાજુમાં યા પાસે છે, તેને "મસ્કયુલર કોટ" કહે છે, તેની પાસેના પડને "એરયોલર કોટ" કહે છે, અને અંદરના પડને "મ્યુકસ કોટ" કહે છે.

"મસ્કયુલર કોટ"ની બનાવટ, આપણી મરજીને નહિ આધીન રહે તેવી જાતના માંશ તંતુના રેસાઓની છે. આ પડના રેસાઓ હોજરીના "કારડીયેક ઓરીફીસ"થી "પાઇલોરસ" સુધી લંબાઇએ પડેલા હોય છે.

વચલા પડના રેસાઓ હોજરીના બધા ભાગોમાં છે, અને મુખ્ય કરીને "પાઇલોરસ" આગલ વધુ જટ્ટામાં હોય છે. અંદરનું પડ વાંકા યા આડા રેસાઓનું બનેલું છે, અને તે હોજરીના કારડયેક નામના છેડા તરફ વધુ હોય છે.

જયારે ખોરાકનો જટ્ટો હોજરીમાં જાયે છે, ત્યારે તેના ઉપસવાથી દરેક બાજુના માંશતંતુઓ સારૂં કામ કરી શકે છે, અને ખોરાકના જટ્ટાને ગોલ રીતની હીલચાલની ગતિ મલે છે, એટલે ખોરાક "કારડયેક" છેડાથી "પાઇલોરસ" તરફ આવે છે, અને "પાઇલોરસ"થી કારડયેક તરફ પાછો જાયે છે.



ચીત્ર ૪૯.

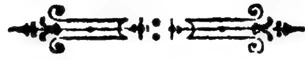
૧ "ગેસ્ત્રીક." અથવા "પેપતીક ગ્લેંન્ડસ."

હોજરીની દીવાલો એવી રીતની બનેલી છે, કે તેઓ ખેંચાઈ શકે છે, અને જો વધુ ખોરાકનો જથ્થો હોજરીમાં જાયે છે, તો તેઓ ખેંચાઇને ખોરાકને સમાવી દે છે.

આંતરડાંના છેડા આગલના માંશ તંતુના ગોલ રેસાઓ "પાઇલોરસ"ને બંધ રાખવામાં મદદ કરે છે. આ રેસાઓને "સ્ફીંન્કતસ" કહે છે.

પાચન ક્રિયા શરૂ થવાની અગાઉ આ માંશ તંતુના ગોલ રેસાઓ મજબુટ રીતે તંગ રહે છે, પણ જેમ પાચન ક્રિયા આગલ વધતી જાયે છે, તેમ આ રેસાઓ ધીલા થાય છે; જેથી જરપત થયેલો ખોરાકનો ભાગ આંતરડામાં જઇ શકે છે, અને છેલ્લે હોજરીમાં દાખલ થયેલો બધો ખોરાક આંતરડામાં જાયે છે.

ખોરાક હોજરીમાં વધારેમાં વધારે વખત પાંચ કલાક રહે છે, અને ઓછામાં ઓછો વખત એક કલાકનો છે, એનો આધાર ખોરાકની જાત અને કેવી રીતે પકાવેલો હોય છે, તે પર છે.



શીક્ષણ ૩૨ મું.

પાચન ક્રિયાને મદદ કરનારા 'ગેસ્ત્રીક જુસ' વીષે.

જુવો ચીત્ર ૪૯ મું.

હોજરીના "મ્યુકસ" કોટમાં ઝીણી ઝીણી ગાંઠો આવેલી છે, તેઓ સાધારણ વખતે એક ચીકણો પદાર્થ બનાવે છે, જેને "મ્યુકસ" કહે છે, અને આ "મ્યુકસ" તેની સપાટી ચીકણી રાખવામાં મદદ કરે છે; પણ પાચન ક્રિયા વેળા આ ગાંઠો એક જાતનો પ્રવાહી બનાવે છે, જેને "ગેસ્ત્રીક જુસ" કહે છે.

આ ગાંઠોને "ગેસ્ત્રીક" અથવા "પેપતીક ગ્લેંન્ડસ" કહે છે, અને આકાર નળી જેવો હોય છે; "મ્યુકસ મેમબ્રેન"ની સપાટીપર આ નળી જેવી ગાંઠોનાં બારીક છિદ્રો આવેલાં છે.

હોજરીમાં જ્યારે ખોરાક નથી હોતો, ત્યારે આ "મ્યુકસ મેમબ્રેન" રંગમાં ફીકકો પડી જાયે છે, અને માત્ર "મ્યુકસ"જ તેને ભીનો રાખે છે. પણ કોઇબી જાતનો ખોરાક હોજરીમાં દાખલ થયો, કે એનો રંગ ખુલ્લા ગુલાબીનો થાયે છે, કારણ કે ખોરાકથી લોહીના જથ્થામાં વધવું થાયે

છે, અને તુરતજ "ગેસ્ત્રીક જુસ" બનવાનો શરૂ થાયે છે. બારીક તપાસ પછી એવું માલમ પડયું છે, કે ચોવીસ કલાકમાં દશથી વીસ નાની બાતલીઓમાં જેટલો પ્રવાહી સમાયે, તેટલો જદ્દો ગેસ્ત્રીક જુસનો હોજરીને મલે છે.

"ગેસ્ત્રીક જુસ"નો રંગ હોતો નથી અને સ્વાદમાં ખારો, ને ખાટો છે. એનામાં કોઇ ચીજને કોહતી અટકાવવાનો, તેમજ પદાર્થને જમાવવાનો યા ઘટ્ટ કરવાનો ગુણ હોય છે. એ ભારી યા જરપત નહિ થઇ શકે તેવા ખોરાકો પચાવવામાં ઘણી મદદ આપે છે.

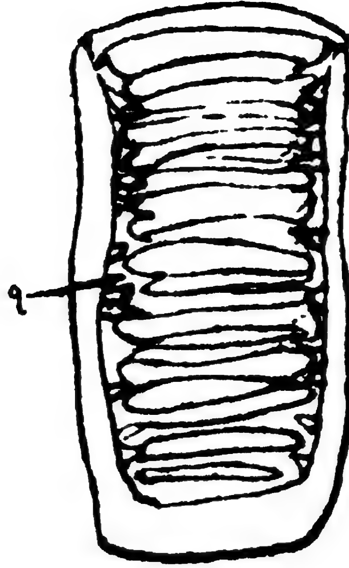
"ગેસ્ત્રીક જુસની" બનાવટમાં ઘણા તત્વનો સમાવેશ થાયે છે. તેમાં ચોકકશ જાતના ખારો, એસીડ અને પેપસીંન નામનું તત્વ આવેલું હોય છે. "પેપસીંન" એમાં અગતનો ભાગ બજાવે છે; એસીડ સાથે "પેપસીંન્નો" મેલાપ થવાથી ("નાઇત્રોજીન્સ" યા) ઇંડાની સ્ફેદી જેવા પદાર્થ ધરાવનારા ખોરાકો જલદી પીગલી શકે છે.

"ગેસ્ત્રીક જુસ" ચરબીપર અને "સ્તાર્ચ"પર અસર કરી શકતો નથી. જો કે સ્તાર્ચને લગતા ખોરાકો ટુંકમાં મલવાથી હોજરીમાં પીગેલે છે, તે છતાં આ "ગેસ્ત્રીક જુસ" તે ક્રિયામાં અડચણ કરે છે.

ચરબીના સ્નાયુઓ ચરબીના અણુઓના બનેલાં છે, જે અણુઓને "એરયોલર" નામના સ્નાયુઓ સાથે જોડે છે, અને દરેક અણુની આજુ-બાજુ ઇંડા જેવો પદાર્થ આવેલો હોય છે; જેથી જ્યારે ચરબદાર સ્નાયુઓ યા રેસાઓ હોજરીમાં જાયે છે, ત્યારે "એરયોલર" અને ઇંડા જેવો પદાર્થ તેમા પીગળી જાયે છે, અને ચરબીના અણુઓ ઝીણા ઝીણા દાના માફક છુટા પડી જાયે છે. જેથી હોજરીમાં જે પદાર્થ હોય છે, તેને દુધના જેવો સફેદ રંગ મલે છે. એને "કાંઇમ" કહે છે.

દુધનો ખોરાક જરપત થવા અગાઉ "ગેસ્ત્રીક જુસ"થી દહી જેવો થાયે છે, અને ઇંડાની સફેદી જેવો પદાર્થ, "ગેસ્ત્રીક જુસ"ની મદદથી "પેપતોન્સ" નામના પદાર્થમાં ફરી જાયે છે. આ "પેપતોન્સ" જલદી લોહીમાં પચી શકે એવો છે, જેથી હોજરીનું "મ્યુકસ મેમબ્રેન" પોતામાં લેઇ, લોહીને આપે છે.





ચીત્ર ૫૦.

૧ "વાલવુલી કોનીવેંન્તીસ."



ચીત્ર ૫૧.

૧ "પેચ્અર્સ ગ્લેંન્ડસ."

૨ "ત્યુબ્યુલર ગ્લેંન્ડસ."

૩ "વીલી."

શીક્ષણ ૩૩ મું.



આંતરડાં અને તેને લગતી પાચન ક્રિયા વિષે.

જુવો ચીત્ર ૫૦ અને ૫૧ મું.

આંતરડાં બે જાતનાં છે, મોટાં અને નાના. એ બેઉ જાતના આંતરડાં ચાર પડોના બનેલાં છે, અને હોજરીના પડોને મોટે ભાગે મલતાં આવે છે.

૧. "પેરીતોન્યંમ"થી બહારનું પડ બને છે, તેને "આઉતર સીરસ કોટ" કહે છે.

૨. બહારના લંબાચા અને અંદરના ગોલાકાર સ્નાયુઓ મલી, જે પડ બને છે તેને "મસ્કયુલર કોટ" કહે છે.

૩. "એરયોલર" નામનું પડ.

૪. અંદરની સપાતીપર "મ્યુકસ મેમ્બ્રેન" આવેલું છે તે.

નાના આંતરડાનું "મ્યુકસ મેમ્બ્રેન" ચામડીની એક પર એક ધડી કરીને મુકી હોય, તેમ આવેલું છે. આ પડની ધડીઓને "વાલવુલી કોનીવેંન્તીસ" કહે છે.

જે ખોરાક આંતરડામાં જાયે છે, તેને આ ચામડીના પડની ધડીઓ તેમાં રોકી રાખે છે, જેથી પાચન કરનારા પ્રવાહીઓ સાથ ખોરાકનું બરોબર રીતે મલવું થાયે છે.

બેઉ આંતરડાનો "મ્યુકસ કોટ," હોજરીના એ પડને મલતો આવે છે. પણ હોજરીના એ પડમાં જુદી જુદી જાતની ગાંઠો આવેલી છે, જેનાં નામો નીચે પ્રમાણે છે.

કેટલીકો નળીના જેવી છે, જે એક બીજાની સાંમે આવેલી છે, તેને "ત્યુબ્યુલર ગલેંડસ" કહે છે.

થોડીઓ ઇંડા જેવા ગોલાકારની છે, જે છુટીબી હોય છે, તેમજ ઝુમખામાં સાથે પણ છે, તેને "પેઅર્સ ગલેંન્ડસ" કહે છે.

બીજીઓને ચામડાની નાની કોડલીઓ ઝુલતી હોય છે, તેને "લોબ્યુલેતેડ ગલેંન્ડસ" કહે છે.

આ ગાંઠો જે પદાર્થ બનાવે છે, તે તેઓની નળીઓ મારફતે આંતરડાંમાં જાયે છે, કારણ કે. આ નળીઓનાં મોઢાં આંતરડાંની સપાટીપર હોય છે.

આ ગાંઠોને લગતો પદાર્થ શું કામ બનાવે છે, તેને માટે ચોક્કશ રીતે હજુર જણાયું નથી, પણ કોઇ "મ્યુકસ" નામનો પદાર્થ બનાવે છે, અને થોડાઓ "સેલીવરી ગલેંન્ડ"ને મલતી આવે છે, અને કેટલીકો "પેંન્ક્રીઆસ"ને મલતી થાયે છે.

નાના આંતરડાંની અંદરની સપાટી મખમલ જેવી હોય છે, કારણ કે ઘણીજ બારીક રૂવાંટીઓ ઉભી બહાર નીકલેલી હોય છે, જે રૂવાંટીઓને "વીલી" કહે છે.

જ્યારે થોડો હજમ થયેલો ખોરાક, હોજરીમાંથી "પાઇલોરસ"ની મારફતે, હોજરીને લગતી "ડયોદીનમ" નામની નળીમાં જાયે છે, ત્યારે બે જાતના જરપત કરવામાં મદદ કરે તેવા પ્રવાહીઓ સાથ મલી જાયે છે. આ પ્રવાહીના નામો પીત્ત અને જરપત કરવામાં મદદ કરે તે રસ, જેને "પેનક્રીઆતીક ફ્લુઇડ" કહે છે.

જુવો ચીત્ર પર મું.

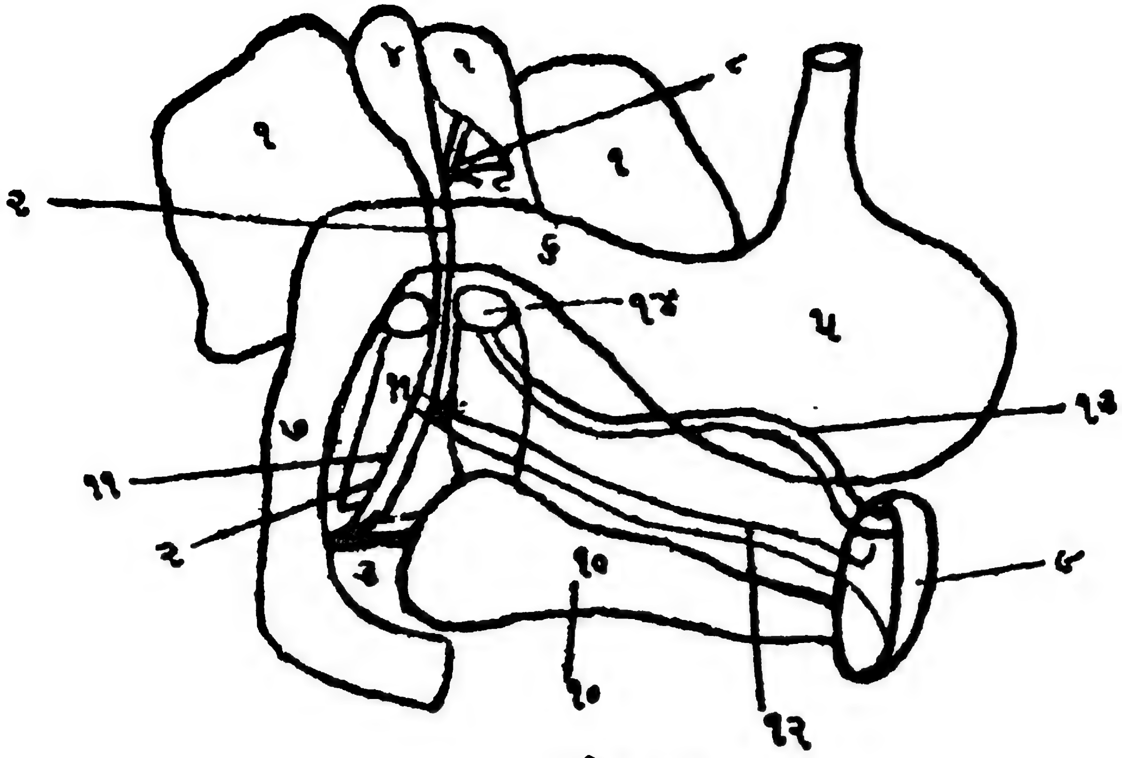
કલેજુ પીત્ત બનાવે છે, અને "પેન્ક્રીઆસ" નામની ગાંઠ "પેન્ક્રી-આતીક ફ્લુઇડ" બનાવે છે. એકજ રસ્તેથી આ બેઉ પ્રવાહીઓ "ડયોદી-નંમ"માં દાખલ થાયે છે. પીત્તને લગતી નળી પીત્તને મોકલે છે, અને પેન્ક્રીઆતીક નળી તેને લગતા "પેન્ક્રીઆતીક ફ્લુઇડ"ને લેઇ જાયે છે.

"પેન્ક્રીઆતીક જુસ" રંગ વગરનો અને પારદર્શક છે. એ "આલક-લાઇન" છે, અને ચીતકી જાયે તેવો છે. બારથી ૧૬ આંઉંસનો જદ્દો રોજનો આ રસનો બને છે.

હુંકની માફક એ રસ પણ સ્તાર્ચને, ગ્રેપ શુગરમાં ફેરવે છે, અને ઇંડાની સફેદી જેવા પદાર્થને, તેમજ જેલી જેવા ચીકણા પદાર્થને, "પેપતાન"માં ફેરવે છે. એ ચરબીને પણ પીગળાવે છે.

પીત્તનો રંગ સહેજ લીલાશ પર ગયેલો પીળા રંગનો હોય છે. એ પીત્ત કલેજાંની નીચે આવેલા "ગોલ બ્લેંડર"માં એકઠું થાયે છે, અને જ્યારે પાચન ક્રિયામાં એનો ખપ હોય છે, ત્યારે તેમાં પણ ઉપ્યોગમાં આવે છે. પાચન ક્રિયા ચાલતી હોય, ત્યારે પીત્ત કલેજાંની મારફતે "ડયોડીનંમ"માં જાયે છે.

પીત્તમાં જુલાબ લાવનારૂં તત્વ છે, અને આંતરડાના "મ્યુકસ મેમ-બ્રેન"ને તે ભીંનું રાખે છે, અને ચરબીને પીગલાવાના કામમાં આવે છે.



ચીત્ર ૫૨.

૧ કળેજુ.

૨ પીત્તને લગતી નળી.

૩ "પેનક્રીઆતીક" નળી.

૪ "ગેાલ બ્લેડર."

૫ "હોજરી."

૬ "પાઇલોરસ."

૭ "ડયેાડીનમ."

૮ "હીપેતીક ડકત."

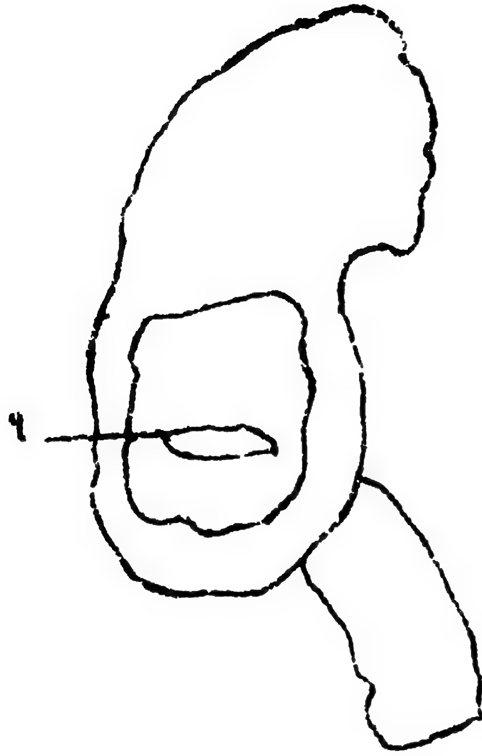
૯ "તલ્લી."

૧૦ "પેનક્રીઆસ"

૧૧ "પોરતલવેન."

૧૨, ૧૩ "સ્પ્લેનીક વેન" અને "આરતરી."

૧૪ "એઓરતા."



ચીત્ર ૫૩.

૧ "ઇલ્યો સીકલ વાલ્વ."

"કાંઇમ"માં "ગેસ્ત્રીક ફ્લુઇડ" અને હુંક રહેલી હોય છે, તેથી જ્યારે તે નાના આંતરડામાં આવે છે, ત્યારે "કાઇમ," "પેન્ક્રીયાતીક ફ્લુઇડ," પીત્ત અને આંતરડાંને લગતી ગાંઠો જે પદાર્થ બનાવે છે, તેની સાથે મલી જાયે છે.

બધી જાતના ખોરાક પીગળી ગયેલા હોવાથી, આંતરડાના માંશ તંતુના રેસાઓમાં, વળ દીધેલા આંટા માફકની હીલચાલ થાયે છે, તેની મારફતે ખોરાકને આગલ હડસેલવામાં આવે છે.

જરપત થયેલો ખોરાક "મ્યુકસ કોટ" પોતામાં લેઇ લે છે, અને હજમ નહિ થયલો ખોરાક સફરા તરફ જાયે છે. જ્યારે "કાંઇમ," "પેન્ક્રીઆતીક ફ્લુઇડ" અને પીત્તની સાથે મલે છે, ત્યારે એનો રંગ દુધના જેવો સફેદ થાય છે, કારણ કે પીગલી ગયેલી ચરબી આ રંગ આપે છે, અને આ ફેરવાયલા પદાર્થને "કાઇલિ" કહે છે, જે નાના આંતરડામાં હોય છે.

જુવો ચીત્ર ૫૩ મું.

આંતરડાંના "ઇલિયંમ" અને "સીકમ"ની વચ્ચે બારીક ચામડીના પડોની બે ઘડીઓ આવેલી છે, જેને "ઇલિયો સીકલ વાલ્વ" કહે છે. જ્યારે તૈયાર થયેલો ખોરાક આખાં નાના આંતરડાંમાંથી પસાર થઇને, મોટામાં એક બાકોરાં મારફતે જાયે છે, ત્યારે આ "ઇલ્યો સીકલ વાલ્વ," તૈયાર થયેલા ખોરાકને પાછો નાના આંતરડાંમાં પડતો અટકાવે છે.

મોટાં આંતરડામાં પાચન ક્રિયા શરૂ થાયે છે, અને ધીમે ધીમે હજમ થયેલો ખોરાક ચુસાઇ જાયે છે, અને નહિ જરપત થયેલો ખોરાક પડી રહે છે, જે નકકર આકારમાં બંધાતો જાયે છે. નાના આંતરડામાં સાધારણ રીતે બાર કલાક ખોરાક રહે છે અને મોટાંમા ચોવીસથી છત્રીશ કલાક રહે છે.



શીક્ષણ ૩૪ મું.

પુષ્ટીકારક ખોરાક કેવી રીતે લોહીમાં ચુસાઈ યા શોષાઈ જાયે છે તે વિષે.

જુવો ચીત્ર ૫૪, ૫૫ અને ૫૬ મું.

ખોરાક શરીરની વધ માટે, અને આખો દહાડો શરીરને જે ઘસારા લાગ્યા હોય તેની પુરણી કરવા માટે લેવામાં આવે છે.

જે નળીમાં હજમ થયેલો પુષ્ટીકારક ખેારાક એકઠો થાયે છે તે ખેારાક નકકર પદાર્થમાં નથી હોતો પણ પીસાઇને બારીક થયેલો હોય છે યા પ્રવાહી જેવો થયેલો હોય છે, અને આ નળીની મારફતે તે તૈયાર થયેલો ખેારાક, અવયવોનો અંદરના પાતલી ચામડીના પડો ચુસી લે છે; ત્યાંથી જુદા જુદા સ્નાયુઓમાં જાયે છે, અને આ સ્નાયુઓમાં જે નકામે પદાર્થ ખપ વગરનો પડી રહેલો હોય છે, તેને લોહી બહાર લાવે છે. લોહીની રગો પુષ્ટીકારક તત્વ કેમ પોતામાં શોષી લે છે તે આપણે હવે જોઇયે.

જુવો ચીત્ર ૩ જું.

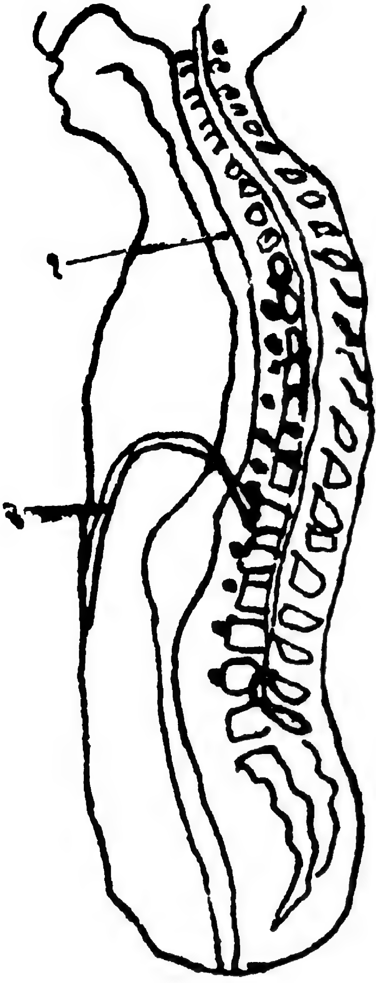
પાચન ક્રિયાની શરૂઆત મોઢાંમાં થાયે છે, ત્યાંથી ખેારાકની નળીમાં તે ક્રિયાનો છેડો આવે છે. આપણે આગલ જોઇ ગયાં છૈયે, કે આ ખેારાક લેઇ જનારી નળીમાં એક પાતલી ચામડીનું અંદરથી પડ આવેલું હોય છે, અને જેમાં ઘણી લોહીની શિરાઓ આવેલી છે. જ્યારે જરપત થયેલો ખેારાક આ નળીમાં આવે છે, ત્યારે તે ખેારાકનું તત્વ આ નળીનું અંદરનું પડ પોતામાં લે છે, અને તેની મારફતે લોહીની શિરાઓમાં દાખલ થાયે છે. આ હજમ થયેલા ખેારાકનું લોહીની શિરાઓમાં ચુસાઇ જવું તેને અંગ્રેજીમાં "એબસોર્પશન બાઇ બ્લદ વેસ્લસ" કહે છે. આ લોહીની બારીક રગો દરેક જાતનો ખેારાક પોતામાં ચુસી લે છે. ફરક એટલોજ છે કે ખેારાક બહુજ પાતલો થયેલો હોવો જોઇયે, જેથી આ બારીક રગોની દીવાલો પોતામાં તે ચુસી શકે, તેટલા માટે ખેારાક બરોબર ચાવીને ગળવો જોઇયે.

જુવો ચીત્ર ૫૫ અને ૫૬ મું.

બીજી રીતે પુષ્ટીકારક ખેારાકનું ચુસાવું થાયે છે, તે "લીંમ્ફેતીક સીસતમ"ની મારફતે છે, એ કામ "લીંમ્ફેતીક" નામની ગાંઠો, તેમજ રગો અને નસો બજા લાવે છે. આ "લીંમ્ફેતીક" નસોમાંની બે મોટી નસોને "લીમ્ફેતીક ત્રન્કસ" કહે છે, જેમાંની એક છાતીના ખાડાની પછવાડેના ભાગમાં આવેલી છે, અને તેનું નામ "થોરેસીક દકત" છે. શરીરના ઘણાખરા ભાગોના સ્નાયુઓમાં અને અવયવોમાં "લીંમ્ફેતીક" બારીક રગો આવેલી છે, જેને "લીંમ્ફેતીક કેપીલરીઝ" કહે છે.

જુઓ ચીત્ર ૪૫ મું.

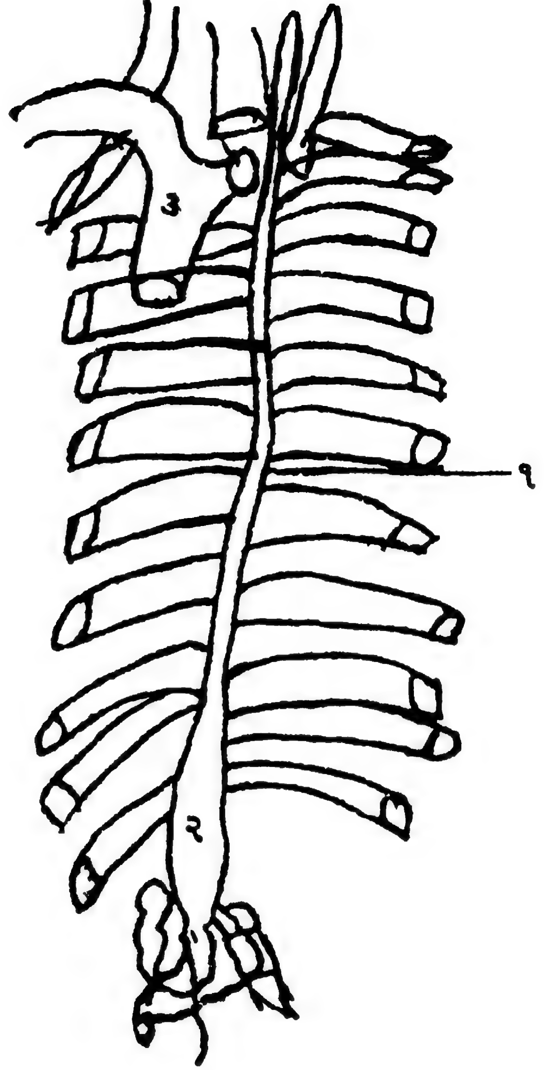
જે "લીંમ્ફેતીક કેપીલરીઝ" આતરડાંની દીવાલોમાં આવેલી છે, તેને "લેકતીઅલ્સ" કહે છે, કારણ કે તેઓમાં એક સફેદ દુધના જેવા રંગનો પ્રવાહી રહેલો હોય છે.



ચીત્ર ૫૪.

૧ ખોરાક લેઇ જનારી નળી

૨ પેટ અને છાતીના ભાગોને છુટા પાડનારો પડદો.

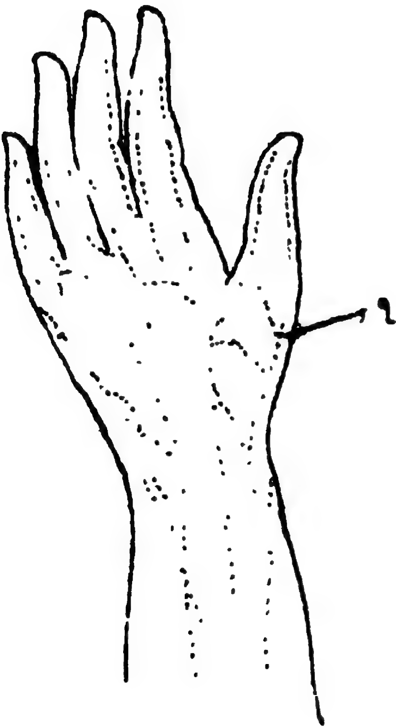


ચીત્ર ૫૬.

૧ “થોરેસીક દકત.”

૨ “રીસેપતેકલ ઓફ કાઇલ.”

૩ “સુપીરયર વીના કેવા.”



ચીત્ર ૫૫.

૧ “લીંમફેતીકસ.”

આગલ આપણે જણાવી ગયાં છૈયે, કે નાના આંતરડાંનાં અંદરના પાતલી ચામડીનાં પડપર ઝીણી રૂવાંટીઓ માફક ઉભી બહાર નીકલેલી હોય છે, જેથી તે પડ મખમલ જેવું નરમ લાગે છે. આ રૂવાંટીઓને "વીલી" કહે છે, અને એક અથવા વધારે "લેકતીઅલ્સ" વળગેલી હોય છે. આ લોહીની રગોની આજુબાજુ હંમેશાં પાચન થયેલો ખોરાક પડેલો હોય છે, તેથી તેઓ અને "લેકતીઅલ્સ" ઘણાં જલદીથી ખોરાકના તત્વને ચુસી લે છે.

સાધારણ લોહીની નસો જે ખોરાકનું તત્વ ચુસી લે છે. અને આ "લેકતીઅલ્સ" પણ ચુસે છે, તેમાં ફેર એટલોજ છે કે "લેકતીઅલ્સ" પોતા માટે ખોરાકના તત્વમાંથી ચરબીનું તત્વ લેઇ લે છે, જ્યારે લોહીની નસોને, એવી રીતે પોતા માટે ચુંટી લેવાનો હક હોતો નથી. આંતરડાંમાંથી એવું ચરબીનું તત્વ ચુસી લેવાથી, "લેકતીઅલ્સ"માં જે પ્રવાહી હોય છે, તે પારદર્શક અને સાફ હોય છે, તેનો રંગ બદલાઇને દુધ જેવો થાયે છે, જેને "કાઇલિ" કહે છે. આ દુધ જેવો પદાર્થ "કાઇલિ"ને, લીંમ્ફેતીક નસો પોતામાં લે છે. "લીંમ્ફેતીક" નસોમાં બારીક ચામડીના પડો અંદરથી આવેલાં છે, જેથી આ પ્રવાહી "કાઇલિ"નું એકજ બાજુ તરફ જવાનું તેઓને લીધે થાયે છે. આ એક બાજુ તરફ પ્રવાહીનું જવું તે "થોરેસીક દક્ત" તરફજ હોય છે, અને જ્યારે આ "લીંમ્ફેતીક" નસો, ખોરાકના તત્વથી ભરાઇ ગયેલી હોય છે, ત્યારે આ પડોની ગોઠવણને લીધે, તેઓ થોડે થોડે ઠેકાણેથી ઉપસી આવેલી લાગે છે.

જ્યારે આ નસોમાંથી "કાઇલિ"નું વધવું "લીંમ્ફેતીક" ગાંઠો તરફ થાયે છે, અને તેઓ પોતામાં લેછે, ત્યારે ચીકાશના તત્વનું ઓછું થવું થાયે છે, અને એનું વધવું જેમ જેમ વધારે લોહીની રગો અને શિરાઓ તરફ થતું જાયે છે, તેમ તેમ એ લોહીના જેવું થતું જાયે છે, પણ માત્ર એમાં લોહીને રંગ આપનારા રાતા રંગના પરમાણુઓ હોતા નથી.

શરીરના બીજા ભાગોમાં, અવયવોની વચ્ચેની જગ્યામાં "લીંમફેતીક" બારીક શિરાઓ આવેલી હોય છે. લોહીની નસોમાંથી જે પ્રવાહી જેવો પદાર્થ, તેઓની દીવાલો મારફતે બહાર આવે છે, તેને આ "લીંમ્ફેતીક" શિરાઓ એકઠો કરે છે, અને જે પદાર્થ સ્નાયુઓએ પોતામાં ચુસી લીધા પછી વધ્યો હોય તેને પણ એ શિરાઓ લેઈ લેછે. ત્યાર પછી "લીંમ્ફેતીક" નસો તેને પોતામાં લેછે, અને તે પદાર્થ વધારે ને વધારે લોહીને અનુસરતો થતો જાયે છે.

હવે આ પદાર્થ "લીંમફેતીક" ગાંઠો લેછે, અને "લીંમફેતીક દક્તસ"ને છેલ્લે પુગાડે છે. "રાઇત લીમફેતીક દકત" ગળાંના મુળની જમણી બાજુએથી એક મોટી નસમાં દાખલ થાયે છે, અને "થોરેસીક દક્ત" બરડાની કરોડની સાંમે આવેલી છે. આ "થોરેસીક દકત"નો નીચલો છેડો પીડુના ઉપલા ભાગમાં આવેલો છે, અને ઉપલા ભાગ કરતાં તે ચારથી પાંચ ગણો પહોળો છે. આ છેડાને "રીસેપતેકલ ઓફ કાઇલ" કહે છે. એ નળીનો બાકીનો ભાગ છાતીની પછવાડે આવ્યો છે, અને એનો ઉપલો છેડો, ડાબી બાજુએથી ગરદનના મુળ આગલની મોટી નસને મળે છે. એવી રીતે હજમ થયેલા ખેારાકનું તત્વ લોહીને મળે છે.



શીક્ષણ ૩૫ મું.

ગળાંની નળી અને ફેફસાં વીષે.

જુવો ચીત્ર ૧૭ અને ૧૦ મું.

ગળાંની નળી કુમલાં હાડકાની બનેલી છે. તે હાડકાંઓ ગોલ વળાંની માફક એક એક પર ગોઠવાઇને રહેલાં છે. પણ પછવાડેથી આ વળાંઓ માંશતંતુના બનેલાં હોય છે. આ હાડકાંના વળાંઓના છેડાઓ રેસાદાર સ્નાયુઓથી જોડાયેલા છે, અને જે સ્નાયુઓ આ વળાંઓની ઉપર પણ વીંટલાયેલા હોય છે. આ નળીની બનાવટ એવી છે કે જેથી ગરદનને જેમ વાળ્યે તેમ વાળી શકાયે છે.

એના બે ઉપલાં હાડકાંના વળાંઓ અવાજના દાબડાનું ખોખું બનાવે છે. પહેલાં હાડકાંના વળાંને "થાઇરોઇદ કારતીલેજ" કહે છે, જે સાંમેની બાજુમાંથી પહોલું છે, જેથી બહાર નીકળી આવ્યું હોય એમ લાગે છે. આ બહાર નીકલી આવેલા ભાગને "એડમ્સ એપલ" કહે છે. એ પછવાડેથી ખુલ્લું છે, અને રેસાદાર પટાઓથી તેમજ માંશતંતુઓથી "હાયોઇદ બોન" સાથે જોડાયેલું છે, જે હાકડું એની ઉપર આવેલું છે.

બીજાં હાડકાંના વળાંને "ક્રીકોઇડ કારતીલેજ" કહે છે. એનો પહોલો ભાગ પાછલી તરફ છે, અને આગલથી સાંકડુ છે, જેથી પહેલાં હાડકાનાં વળાં અને એની વચ્ચે થોડી જગ્યાનો અંતર પડે છે. આ જગ્યાનો અંતર યા ગાલામાં રેસાદાર સ્નાયુઓ આવેલા છે.

ખેારાક અને પાંણી હેાજરીમાં લેઇ જનારી નળી, જે પહેલાં હાડકાંના વળાંની પાછલી બાજુપર છે, જ્યાં તેને ઉપસવાની યા પહેાલી થવા માટે સારી સગવડ છે. પણ આ બીજા હાડકાંના વળાંની પછ-વાડેથી તે સારી રીતે પહેાલી થઈ શકતી નથી, તેથી જ્યારે કંઈ કઠણ ચીજ બરેાબર ચાવ્યા વગર આપણે ગળ્યે છૈયે, ત્યારે ગળાંમાં તે ખુંચી રહેતું હેાય એમ આપણને લાગે છે.

"બ્રેાન્કાઇ" પણ કુમલાં હાડકાંના વળાંની બનેલી હેાય છે. એ વળાંએા પણ ગળાંની નળી માફક આગલથી બરેાબર બંધાયેલાં છે પણ પછવાડેથી નથી હેાતાં. "બ્રેાન્કાઇ"માંથી પેટા શાખાએા નીકલેલી છે, જે ફેફસાંના દરેક ભાગમાં પંઠરાયેલી હેાય છે. આ પેટા શાખાએાને "બ્રેાન્કીયલ ત્યુબ્સ" કહે છે. એને છેડે ઝીણાં છીદ્રેા યા ખાંચાએા હેાય છે જેમાં હવા રહેલી હેાય છે, તેને "એર સેલ્સ" કહે છે. "બ્રેાન્કયલ ત્યુબ્સ"ના કુમલાં હાડકાંએા બરેાબર છેડા આગલ બંધાયેલાં હેાતાં નથી.

ગળાંની નળી અને તેની શાખાએામાં, એક પાતલી ચામડીનું પડ અંદરથી આવેલું છે, અને તેની સપાટીપર બારીક બાળ જેવી રૂવાંટીએા હેાય છે, જે રૂવાંટીએાને "સીલ્યા" કહે છે. આ રૂવાંટીએા કેાઇ પણ બહારની ચીજને ફેફસાંમાં જતી અટકાવે છે, અને હવા જવા આવવાના માર્ગને ખુલ્લેા રાખે છે, જેથી કંઈ પણ ધુલની રજકણેા ફેફસાંમાં જઈ હવાના માર્ગને બંધ કરી શકતી નથી. પાતલી ચામડીનું પડ જેને "મ્યુકસ મેમ્બ્રેન" કહે છે, તેમાંથી જે જાડેા ચીકણેા પદાર્થ બહાર આવે છે, તેને પણ અવાજના દાબડા તરફ એ હડસેલે છે, અને થાંસ્તી વેળા તે બહાર પડી જાયે છે.

જુએા ચીત્ર ૧૦ મું.

ફેફસાંમાં હવાની નળીએા, હવાને લગતાં છીદ્રેા યા ખાંચાએા, લેાહીની નસેા અને વળી શકે તેવા સ્નાયુએા આવેલા છે. ફેફસાં વાદલાં માફક વળી શકે તેવી કેાઠલી જેવાં છે. છાતીના ખાડાનેા મુખ્ય ભાગ એવેાથી રેાકાયેલેા છે,

જમણા ફેફસાંમાં ત્રણ ભાગ હેાય છે, અને ડાબાં ફેફસાંમાં બે ભાગ છે. આ ભાગેાને "લેાબ્સ" કહે છે. આ ભાગેા ફેફસાંના આકાર ને મલતા આવે છે, અને દરેક ભાગમાં તેને લગતી હવાની નળીએા અને લેાહીની રગેા હેાય છે.

જે "પલમોનરી આરતરીઝ" જમણાં "વેંન્ત્રીકલ"ને લગતી છે, તેમાં જાંબુરા ઘેરા રંગનું લોહી હોય છે, અને આ લોહી ફેફ્સાંને મલે છે. આ "પલમોનરી આરતરીઝ"ની પેટા શાખાઓ નીકલેલી હોય છે, જે ફેફ્સાંના દરેક ભાગમાં ફેલાયેલી છે, અને આ શાખાઓ છેવટે એટલી બારીક થતી જાયે છે, કે તેઓ લોહીની બારીક રગોના જાળાં જેવી થઇ જાયે છે. આ બારીક રગો હવાના છીદ્રો યા ખાંચાઓની ઉપર પડેલી હોય છે. હવાના છીદ્રોની દીવાલો બહુજ પાતલી હોય છે, તેમજ આ બારીક રગોની દીવાલો પણ પાતલી છે, જેથી લોહી દમમાં લીધેલી હવાના ચાલુ સંબંધમાં રહે છે.

હવાને લગતાં છીદ્રોમાં "ઑકસીજન ગેસ" રહેલી હોય છે, જે તેઓને દમમાં લીધેલી બહારની હવા મારફતે મલે છે. આ "ઑકસીજન ગેસ"ને ઘેરા જાંબુરા રંગનું લોહી પોતામાં ચુસી લે છે, જેથી આ બારીક રગોના લોહીના રંગમાં ફેર પડે છે, અને તે રાતા રંગનું થાયે છે.

આ બારીક રગો સાથે ઝીણી નસો સંબંધ રાખે છે, તેઓ આ લોહીને પોતામાં લે છે, અને મોટી નસોને લોહી પોંહચાડે છે, જ્યાંથી "પલમોનરી વેન્સ"ને મલે છે, અને છેલ્લે આ "પલમોનરી વેન્સ" લોહીનો જથ્થો હૃદયના ડાબા "ઓરીકલ"માં મોકલે છે.

જો કે આપણે ચાલુ હવા દમમાં લેઇયે છૈયે અને બહાર પાછી કાઢયે છૈયે, તે છતાં ફેફ્સાં કોઇ પણ વેલા હવા વગરના ખાલી રહેતાં નથી; કારણ કે દરેક દમ બહાર કાઢતી વેલા, દમમાં ગયેલી થોડી હવાનો ભાગ અંદર રેહી જાયે છે. આ અંદર રહેલી હવાને અંગ્રેજીમાં "સ્તેશનરી એર" કહે છે, અને જે ચાલુ હવા દમમાં જાયે છે, અને બહાર આવે છે, તેને "તાઇદલ એર" કહે છે.

ઉંડા મોટા દમો ખેંચવા માટે કોઇ વેલા ભલામણ કરવામાં આવે છે, તેનું કારણ આ છે કે તેથી ફેફ્સાંમાંની "સ્તેશનરી એર"નો જથ્થો વધે છે, તેવીજ રીતે ઉંડો દમ બહાર કાઢયાથી મોટા પ્રમાણમાં હવાનો જથ્થો બહાર જાયે છે, અને ફરી નવી હવા મોટા જથ્થોમાં ફેફ્સાંમાં દાખલ કરવાનું બની શકે છે.

આશાયશને વખતે સાધારણુ મોટું આદમી એક મીનીટમાં પંદર વખત દમ લે છે, પણુ શરીરને લગતી મહેનત કરતી વખતે એમાં બેવડો વધારો થાયે છે. નાના છોકરાંઓ વધુ જલદી દમ લે છે, તેઓ એક મીનીટમાં ત્રીસ વેળા લેછે.



શીક્ષણુ ૩૬ મું.



સાફ ખુલ્લી હવા દમમાં લેવાની જરૂર અને તેના કારણો.

આપણે આગલ શીખી ગયાં છીયે કે શરીરને ટેકવી રાખવાને માટે તેના સ્નાયુઓમાં જે ઘસારા પડયા હોય, તેને પાછા પુરવાની અગત રહે છે, અને જે નકામો પદાર્થ શરીરમાં પડેલો હોય તેને કાઢી નાખવાની જરૂર છે.

ફેફસાંને લગતાં હવાના છીદ્રો જે "ઑકસીજન ગેસ" પોતામાં લે છે, તે ગેસ લોહીની મારફતે આખા શરીરના ભાગોને મલે છે, અને શરીરના ભાગોમાં જે લોહીની બારીક રગો છે, તેમાંનું લોહી રાતા રંગ પરથી ઘેરા જાંબુરા રંગનું થાયે છે, કારણુ કે તે લોહીની "ઑકસીજન ગેસ"માં, નકામા પડેલા પદાર્થની "હાઇડ્રોજન" અને "કારબંન" સાથે મલી ગયેલી હોય છે, અને આ મેલાપથી "કારબોનીક એસીડ ગેસ" અને પાંણી થાયે છે.

આદમીની જીંદગી માટે આ ફેરફાર ઘણોજ અગત્યનો છે, તેથી શરીરમાં જે નકામો પદાર્થ પડેલો હોય છે, તેને કુદરત એવી રીતે ફેરવે છે, અને શરીરની ગરમીનું માપ પણુ (૯૮'૪) અઠાણુ અને પોઇન્ત ચાર પર રહે છે, અને આ નકામો પદાર્થ "કારબોનીક એસીડ ગૈસ", પાંણી અને યુરયા નામના પદાર્થમાં ફરી શકે છે.

લોહીને માટે ફેફસાં ઘણી અગત ધરાવે છે, અને એમાં રહેલી "ઑકસીજન ગેસ"ની મદદથી, નકામા પદાર્થને લોહી કાઢી શકે તેવો બનાવી શકાયે છે. આ પદાર્થને લોહી પોતામાં લેઇ, જે કચરો સાફ કરનારા અવયવો છે, તેને પુગાડે છે.

જ્યારે ફેફસાંની આજુબાજુની બારીક લોહીની રગોમાં ઘેરા જાંબુરા રંગનું લોહી આવે છે, ત્યારે તેનો રંગ તુરત રાતો થઇ જાયે છે. કારણકે "કારબોનીક એસીડ ગેસ" ચામડીના બારીક પડમાં પસાર થાયે છે, જે પડ લોહીથી હવાને છુટી પાડે છે, અને "એકસીજન ગેસ", હવામાંથી લોહીમાં જાયે છે.

આપણે જે હવા દમમા લેઇયે છૈયે, તેમાં સેંકડે ઓગણાએંસી ટકા "નાઇટ્રોજન ગેસ"ના છે, સેંકડે ૨૧ ટકા "ઑકસીજન," અને "કારબોનીક એસીડ ગેસ" સેંકડે ·૦૪ હોય છે. જ્યારે જે હવા દમમાંથી બહાર કાઢયે છૈયે, તેમાં સેંકડે પાંચ ટકા "કારબોનીક એસીડ ગેસ" વધુ હોય છે, અને પાંચ ટકા "ઑકસીજન"ના ઓછા હોય છે, અને "નાઇટ્રોજન"નું પ્રમાણ તેજ રહે છે.

આ પરથી ખુલ્લુ જણાયે છે કે જો એક આદમી બારી બારણાં બધું બંધ કરીને એક ઓરડામાં બેસે તો "ઑકસીજન"નું તત્વ ઓછું થઇ જાયે છે, અને "કારબોનીક એસીડ ગેસ"નું વધવું થાયે છે. એ "કારબોનીક એસીડ ગેસ" જહેરી છે. "ઑકસીજન ગેસ"નું તત્વ ઓરડાની હવામાં બહુ ઓછું હોવાને સબબે, આદમીને પહેલાં બેચેની લાગશે, અને પછી માથું દુઃખશે, અને જો વધુ વખત તેજ બંધ ઓરડામાં આદમી રહેશે, તો તેનાં આખાં શરીરનાં લોહીનો રંગ ઘેરો જાંબુરો થઇ જશે, કારણ કે દમમાં "કારબોનીક એસીડ ગેસ"નું તત્વ જોઇયે તે કરતાં વધુ પ્રમાણમાં દાખલ થયું હતું, અને આખાં શરીરનાં લોહીમાં એ ગેસના દાખલ થવાથી આદમી ગુંગલાઇ ને છેલ્લે પોતાને પ્રાણ છોડી દેશે.

જો એક ઓરડાની હવામાં "કારબોનીક એસીડ ગેસ"નું તત્વ વધુ હોય, પણ સાથે "ઑકસીજન ગેસ" ચાલુ હવામાં આવ્યા કરતી હોય તો એકદમ શરીરનું મરણ નીપજતું નથી. આપરથી આપણે સમજી શકયે છૈયે, કે ઘરના બારી બારણાં ખુલ્લાં રાખી નવી સાફ હવાનો જથ્થો લેવો કેટલો અગત્યનો છે, અને દમ વાટે બહાર કાઢેલી હવાને આ ખુલ્લા રાખેલાં બારી બારણાં વાટે બહાર જવાની તક મલે છે.

આદમી પાણીમાં ડુબી જઇને મરી જાયે છે, તેમજ ગળાંમાં ફાંસો આવ્યાથી ગુંગલાઇને મરી જાયે છે, તેનું કારણ એજ છે, કે "ઑકસીજન

ગેસ"નું દમમાં બરોબર જવું થતું નથી, તેથી લોહી "કારબોનીક એસીડ ગેસ"થી જહેરી થઇ જાયે છે, અને આખાં શરીરમાં એવાં જહેરી લોહીનું વહેવું .થવાથી શરીરનું મરણ નીપજે છે.



શીક્ષણ ૩૭ મું.



દમ લેતી વેલા છાતીનું ઉપસવું યા બહાર આવવું અને પાછું સંકોચાવું યા બેસી જવું કેમ થાયે છે તે વિષે.

જુવો ચીત્ર ૬ (ખ), ૧૧, ૧૩ અને ૧૯ મું.

દમની ક્રિયા છાતીની દીવાલોના સંકોચાવાના અને પહોલી થવાના પર આધાર રાખે છે. ચોકકશ માંશતંતુઓની મદદથી દમ અંદર લેતી વેલા આપણી છાતી પહોલી થાયે છે, જેથી છાતી અને ફેફસાંની વચ્ચે એક ખાલી હવા વગરની જગ્યા બને છે, અને બહારની હવા ગળાંની નળી મારફતે અંદર જાયે છે, તેથી ફેફસા ફુલે છે.

આ માટે છાતીના ખોખાંની બનાવટ જાણવી અગત્યની છે. છાતીની આગલી દીવાલ સીપીના યા છાતીના હાડકાંની થયેલી છે, અને પાછલી દીવાલ પીઠના હાડકાંની બનેલી છે. બેઉ બાજુએ પાંસળીઓ તેમને લગતાં "ઇનતર કોસ્તલ" માંશતંતુઓ સાથે હોય છે. નીચે પાટલી ચામડી અને માંશતંતુનો બનેલો પડદો આવેલો છે, જે પડદો છાતીના અને પીડુના અવયવોની વચ્ચે, તેઓને છુટા પાડનાર તરીકે છે.

જુવો ચીત્ર ૬ (ખ' અને ૧૧ મું.

પાંસળીના ઉપલા ભાગો યા માથાંઓ, પીઠની નાની હાડકીઓ સાથે મલી સાંધાઓ બનાવે છે, જે એમ તેમ વળી શકે તેવા છે. પાંસળીના બીજા છેડાઓ, આગલી બાજુએથી વળી શકે તેવાં કુમલાં હાડકાંથી સીપીના હાડકાં સાથે જોડાયેલા છે. છાતીના ખાડામાં હ્રદય તેની લોહીની મોટી નસો સાથે, ખોરાક હોજરીમાં લેઇ જનારી નળી, અને ગળાંની નળીનો નીચલો છેડો તેમજ ફેફસાં આવેલાં છે. આ બધા અવયવો બારીક ચામડીના પડમાં લપટાયેલા છે, જે પડ કોહલી જેવું છે, અને તેની એક બાજુ છાતીના ખાડાની દીવાલો

સાથે વળગેલી છે, અને છાતીના ખાડાની ઉપર એક પડ તરીકે છે. બીજી બાજુ છાતીના અવયવોની બહારની સપાટી સાથે વળગેલું છે. આ કોઠલી જેવાં પડને અંગ્રેજીમાં "પ્લુરા" કહે છે. એથી માલમ પડશે કે છાતી હવા નહિ જઇ શકે તેવો એક ખાડો યા ગોખલો છે, અને તેમાં ફેફસાં વાદલાં માફક જેમ વાલ્યે તેમ વળી શકે તેવી કોઠલીઓ જેવાં છે, જેમાં ગળાંની નળી વાટે હવા જાયે છે અને અંદર ભરાયે છે, જેથી એનું ફુળવું યા ઉપસવું થાયે છે.

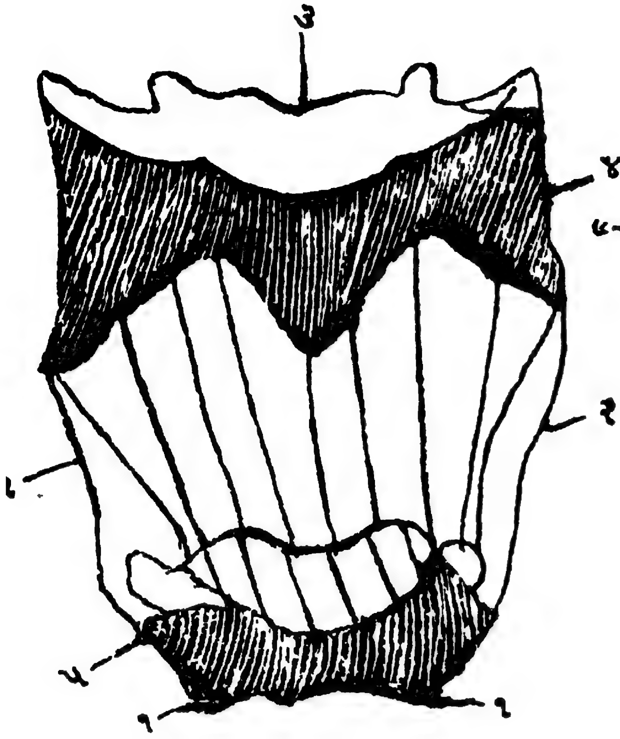
ફેફસાં જેમ વાલ્યે તેમ વળી શકે તેવાં હોવાને લીધે, એક વેલા ફુલાયા પછી તુરત સંકોચાઇ શકે છે. છાતીની દીવાલો પણ એવીજ રીતે ફુલાયે છે, અને પાછી સંકોચાયે છે, જેથી ફુલાવા સાથે હવા અંદર દાખલ થાયે છે, અને સંકોચાવા સાથ હવા બહાર આવે છે. એવી રીતે હવાનું અંદર દાખલ થવું અને પાછું બહાર આવવું, તેને દમ લેવાની ક્રિયા કહે છે.

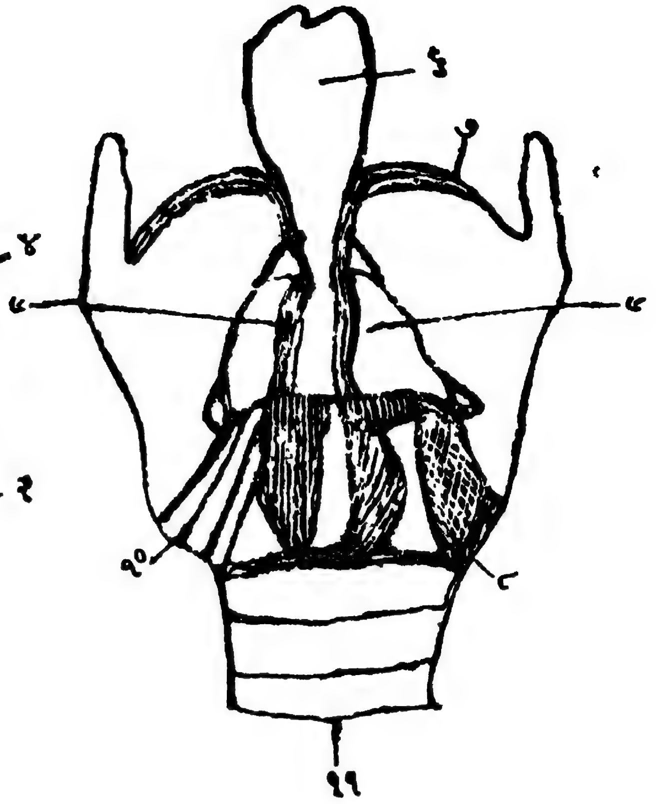
સાધારણ રીતે આ દમ લેવાની ક્રિયા આપણી મરજી હોય કે નહિ હોય તે છતાં ચાલુ રહે છે, પણ આ ક્રિયાને અટકાવાનું યા ઘણા લાંબા દમ વધારવાનું આપણી મરજીને તાબે હોય છે, જે મરજી આપણે ગાતી વેલા, બોલતી વેલા યા કંઇ ચીજમાં ફુંકતી વેલા કામે લગાડયે છીયે.

જુવો ચીત્ર ૧૯ અને ૧૩ મું.

બહારના "ઈન્તર કોસ્તલ" માંશતંતુના સંકોચાવાથી પાંસળીઓ ઉભી થાયે છે, જેથી છાતીનો ખાડો પહોલો થાયે છે, અને નીચલા પડદાના સંકોચાવાથી, છાતી બહાર ઉપસે છે યા ફુલે છે એની સાથે ફેફસાં પણ ફુલે છે, અને ગળાંની નળી મારફતે જે હવા દાખલ થઇ હોય છે તે ફેફસાંમાં જાયે છે.

છાતીની દીવાલોના સંકોચાવાથી ફેફસાં પણ સંકોચાયે છે, અને અંદરના "ઇન્તર કોસ્તલ" માંશતંતુઓ પાંસળીઓને પાછી નીચે કરે છે. કારણકે તે માંશતંતુઓ સંકોચાયે છે, જેથી છાતી પાછી અંદર જાયે છે યા સાંકડી થાયે છે. છાતી અને પેટની વચ્ચેનો પડદો ઉંચકાયે છે, અને પીડુને લગતા માંશતંતુઓ સંકોચાયે છે, જેથી પીડુમાંના અવયવો પડદાની અંદરની બાજુપર દબાણુ કરે છે અને હવાને પાછી ગળાંની નળી મારફતે બહાર આવવાની ફરજ પડે છે.





ચીત્ર ૫૭.

અવાજના દાબડાનો આગલનો દેખાવ.

૧ "ક્રીકોઇડ ર્કાતીલેજ."

૨ "થાઇરોઈડ ર્કાતીલેજ."

૩ "હાયોઈડ બોન."

૪ પાતલી ચામડીનુ પડ.

૫ જોડનારા પટાઓ.

અવાજના દાબડાનો પાછલનો દેખાવ.

૬ "એપીગ્લોતીસ."

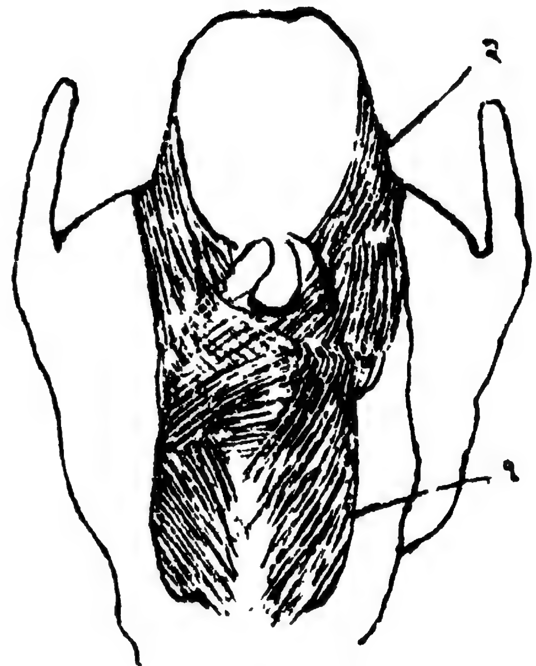
૭ "થાઇરોઇડ ર્કાતીલેજ."

૮ "ક્રીકોઇડ ર્કાતીલેજ."

૯ "એરેતનોઇડ ર્કાતીલેજ."

૧૦ જોડનારા પટાઓ.

૧૧ શ્વાસની નળી.



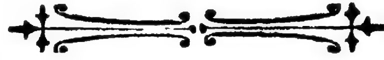
ચીત્ર ૫૮.

૧ "ક્રીકોઇડ" અને "એરીતનોઇડ" ને જોડનારા રેસાદાર પટાઓ.

૨ "એપીગ્લોતીસ" સાથ જોડનારા રેસાદા પટાઓ.

"ઈન્તિર કોસ્તલ મસ્લસ" પાંસળીઓને એક બીજા સાથે જોડે છે, અને એની બનાવટમાં આડા માંશતંતુના રેસાઓ આવેલા છે. અને એ પડ હોય છે, એકને બહારનું, તે "એક્સ્તરનલ ઇનતર કોસ્તલ મસ્લસ" કહે છે, અને બીજા પડને અંદરનું, તે "ઈન્તિરનલ ઇનતર કોસ્તલ મસ્લસ" કહે છે.

શાંત રીતે જ્યારે દમ ચાલતો હોય છે, ત્યારે ફેફસાંમાં હવા દાખલ થયા પછી, તેઓ ફૂલાયે છે, તેથી પોતાની મેલે તેઓ સંકોચાયે છે, અને "ઈન્તિર કોસ્તલ મસ્લસ"નું કામ પડતું નથી. પણ જ્યારે જાણી જોઇને જોરમાં દમ અંદર લેવામાં આવે છે, અને પાછો બહાર કાઢવામાં આવે છે, ત્યારે આ માંશતંતુઓનો ખપ પડે છે, અને પીઠુના માંશતંતુઓ તેને લગતા અવયવોપર દબાણ કરે છે, જેથી વચલા પડદાનું ઉંચકાવું યા બહાર આવવું અને પાછુ અંદર જવું યા સંકોચાવું થાયે છે.



શીક્ષણ ૩૮ મું.

ગળાંમાંથી અવાજ કેમ નીકળે છે તે વીષે.

જુવો ચીત્ર ૫૭ અને ૫૮ મું.

આદમી જ્યારે બોલતું નથી, પણ મુગું બેઠેલું હોય છે, ત્યારે અવાજને લગતા જ્ઞાનતંતુના રેસાઓ જે ગળાંમાં આવેલા છે, તેઓ ઢીલા પડેલા હોય છે, અને શ્વાસની નળીની ઉપરનું બાકોરૂં ખુલ્લું હોય છે, જેથી હવા તેમાંથી આસાંનીથી જાવ આવ કરી શકે છે. પણ જ્યારે આદમી બોલે છે યા ગાયે છે, ત્યારે અવાજને લગતા જ્ઞાનતંતુન રેસાઓ ચોક્કશ માંશતંતુઓ મારફતે ખેંચાયે છે, જેથી તેઓ એક બીજાંની વધુ નજદીક આવે છે. એવી વખતે હવાનું બહાર જવું અને આવવું એ રેસાઓને ધ્રુજાવે છે, અને આ ધ્રુજાણીઓની અસર અવાજ તરીકે માલમ પડે છે. એ માટે અવાજના દાબડાની બનાવટ કેમ થઇ છે તે જાણવાની જરૂર છે.

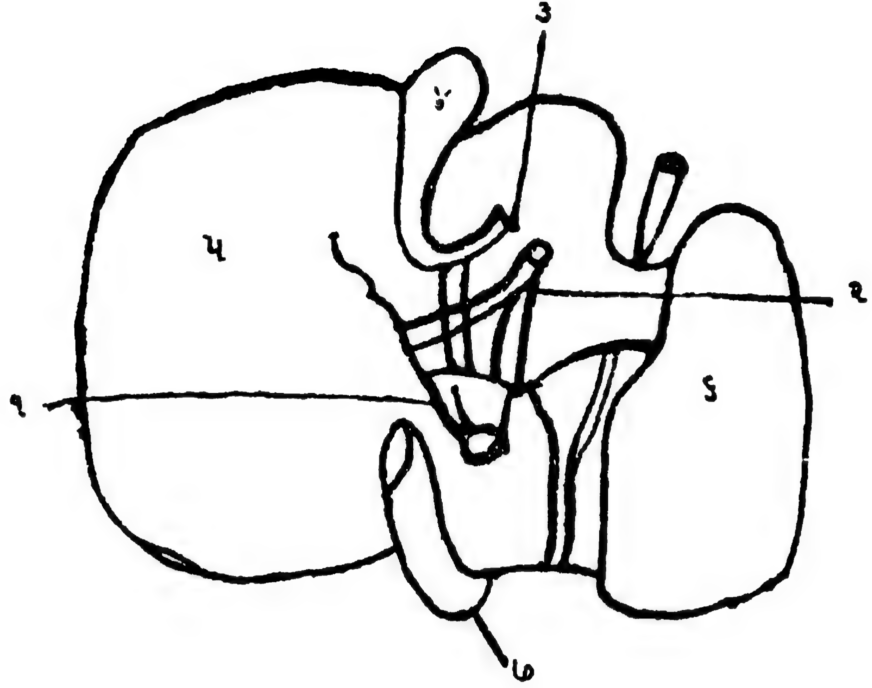
અવાજનો દાબડો કુમલાં હાડકાંનો બનેલો છે, એના ભાગો હીલે નહિ તેમ જડ બેઠેલા હોતા નથી, પણ હીલી શકે તેવા છે, જે કામ ચોક્કશ માંશતંતુના સંકોચાવાથી થાયે છે.

અવાજના દાબડાના ખોખાંના પહેલાં કુમલાં હાડકાંના વળાંને "થાઇરોઇડ કારતીલેજ" કહે છે. એની ઉપર "હાયોઇદ બોન" આવેલું છે. એ દાબડાના બીજાં કુમલાં હાડકાંના વળાંને "ક્રીકોઇડ કારતીલેજ" કહે છે. આ હાડકાંનું વળું પાછલથી પહોળુ છે, અને આગલથી સાંકડું છે, અને "થાઇરોઇડ કારતીલેજ" આગલથી પહોળું છે, અને પછવાડેથી ખુલ્લું હોય છે, "ક્રીકોઇડ કારતીલેજ"ના પાછલના ભાગ ઉપરથી બે મિનારાના જેવાં કુમળાં હાડકાં આવેલાં છે, જેને "એરીતનોઇડ કારતીલેજ" કહે છે. "ક્રીકોઇડ" અને "એરીતનોઇડ"ને જોડનારા રેસાદાર પટાઓ યા સ્નાયુઓ હોય છે, અને આ જોડાંણથી હીલી શકે તેવા સાંધાઓ બને છે.

શ્વાસની નળીના અંદરના પાતલી ચામડીના પડમાંથી, વળી શકે અને જેમ ખેંચ્યે તેમ ખેંચાયે તેવા રેસાઓના પટાઓ આવેલા છે, જે "થાઇરોઇડ કારતીલેજ"ની આગલની બાજુની અંદરની સપાટી સાથે, "એરીતનોઇડ"ને જોડે છે. જેમ ખેંચ્યે તેમ ખેંચી શકાયે તેવા રેસાઓના પટાઓ સંખ્યામાં બે છે, જેને અવાજને લગતા જ્ઞાનતંતુના રેસાઓ કહે છે. આ રેસાઓ "થાઇરોઇડ કારતીલેજ"ના મધ્ય ભાગ આગલથી જોડાયેલા છે. આ રેસાઓ જ્યારે ખેંચાયે છે, ત્યારે તેમની કિનારીઓ એક લીટીમાં સરખી મલે છે, જેથી બારીક ફ્રાત તેમની વચ્ચેથી હવાને પસાર થવા માટે રહે છે.

અવાજને લગતા રેસાઓનું ધીલું થવું, "થાઇરોઇડ" ને "એરી તનોઇડ કારતીલેજ" સાથે જે માંશતંતુઓ જોડે છે, તેઓના સંકોચાવાથી થાયે છે. માંશતંતુના સંકોચાવાથી "ક્રીકોઇડ કારતીલેજ" એવી રીતે વારાફરતી ગોલ ફરે છે, કે જેથી "એરીતનોઇડ કારતીલેજ" પછવાડે ઢલે છે, અને તેથી અવાજને લગતા રેસાઓનું ખેંચાવું થાયે છે. બીજાં માંશતંતુઓની ગોઠવણ એવી હોય છે, કે જેથી "એરી-તનોઇડ કારતીલેજીસ"ની કિનારીઓ છુટી ખેંચાયે છે, જે "કારતીલેજીસ" સાથે અવાજને લગતા રેસાઓ જોડાયલા હોય છે, અને તેથી શ્વાસની નળીની ઉપરનું બાકોરૂં ઉંઘડે છે.

"એપીગ્લોતીસ"નો નીચલો અને સાંકડો ભાગ "થાઇરોઇડ કારતી. લેજ"ના આગલના ભાગ સાથે ખેંચાયે તેવા પટાઓથી જોડાયેલો છે. "એપીગ્લોતીસ" કુમલાં હાડકાનું બનેલું ઢાંકણ જેવું છે, જે કંઇ ચીજ ગળતી વેલા, અવાજના દાબડાના ઉપલાં બાકોરાંને બંધ કરવાના ખપમાં



ચીત્ર ૫૯.

૧ "પોરતલવેન."

૨ "હીપેતીક આરતરી"

૩ "હીપેનીક દક્ત."

૪ ગોલ બ્લેડર.

૫ કળેજાનો જમણો ભાગ.

૬ કળેજાનો ડાબો ભાગ

૭ "ઇન્ફીરીયર વીના કેવ:"

આવે છે, જેથી ખોરાક અને પાંણીના રજકણો શ્વાસની નળીમાં જઇ શકતાં નથી.

અવાજના દાબડાના ઉપલાં બાકોરાંને "ગ્લોતીસ" કહે છે. હોજરીમાં ખોરાક લેઇ જનારી નળીના ઉપલે છેડે માંશતંતુની નળી છે, તેની સાથે અને ગળાંના દાબડા સાથે વહેવાર રાખવા માટે આ "ગ્લોતીસ" ખપમાં આવે છે. એની બેઉ બાજુએ અવાજને લગતા જ્ઞાનતંતુના રેસાઓ આવેલા છે. આ રેસાઓ આગલથી "થાઇરોઇડ કારતીલેજીસ" સાથે અને પાછલથી "એરીતનોઇડ" સાથે વળગેલા હોય છે.

અવાજનો તીક્ષણ યા જાડાં સુરનો આધાર, એક મીનીટમાં વધારે કે ઓછા પ્રમાણની ધ્રુજાણીઓ પર આધાર રાખે છે. તીક્ષણ યા ઝીણા સુરના અવાજમાં ધ્રુજણીઓની વેગ બહુ ઝડપની હોય છે, જ્યારે જાડા સુરના અવાજમાં આ ધ્રુજણીઓની વેગ આસ્તે યા ધીમી હોય છે.



શીક્ષણ ૩૯ મું.

પીત્તની કોહળી અને કળેજું શું કામ કરે છે તે વીષે.
જુવો ચીત્ર ૫૯ મું.

કળેજાંને પણ એક મોટી ગાંઠ તરીકે ગણવામાં આવે છે. એમાં બે ભાગ પાડવામાં આવ્યા છે, તેને જમણો અને ડાબો ભાગ એમ કહે છે. જમણો ભાગ પીડુના જમણા ઉપલા ભાગ સુધી લંબાયેલો છે. પણ ડાબો ભાગ નાનો છે, તેથી એની માફક લંબાયેલો નથી, પણ તે જતાં હોજરીના થોડા ભાગપર લંબાયેલો છે.

કળેજું પીડુના ઉપલા ભાગ પર આવેલું છે. એનું મુખ્ય કામ પીત્ત બનાવવાનું છે, અને લોહીમાંનો ખરાબ પદાર્થ ચુસી લેઇ, બહાર કાઢવાનો છે. એમાં લોહીની રગો અને નસો આવેલી છે.

હોજરી, આંતરડાં, "પેન્ક્રીઆસ" અને તલ્લીને લગતી લોહીની રગોમાંથી, ઘેરા જાંબુરા રંગનું લોહી, "પોરતલ વેન" પોતામાં લે છે અને કળેજાંને પુગાડે છે. આ "પોરતલ વેન"ની ઘણી પેટા શાખાઓ છે, જેને "ઇનટર લોબ્યુલર વેન્સ" કહે છે. એની પણ પાછી બારીક

પેટા શાખાઓ નીકળેલી છે, જેને "સબ લોબ્યુલર" અને "ઇન્ત્રા લોબ્યુલર વેન્સ" કહે છે. "અન્તર લોબ્યુલર વેન્સ" કળેજાંની આજુ-બાજુ આવેલી છે, જેથી કળેજાંના બે ભાગો છુટા પડેલા છે. આ બે ભાગોની વચ્ચેના ભાગમાં "ઇન્ત્રાલોબ્યુલર વેંન્સ" આવેલી છે, અને તેની બારીક રગોનો જથ્થો જાળાં માફક વચલા ભાગમાં હોય છે. આ બારીક રગો કળેજાંના વચલા ભાગને લોહી પુરૂં પાડે છે. ત્યાંથી લોહી "સબ લોબ્યુલર વેન્સ"માં જાયે છે, જે કળેજાંના નીચલા ભાગમાં આવેલી છે. આ "સબ લોબ્યુલર વેન્સ"ના જોડાણથી "હીપેતીક વેન" બને છે, જે ઉપલી "વીના કેવા"ને લોહી પુગાડે છે.

ધોરી નસોને લગતું કળેજાંને લોહી પુગાડનાર "હીપેતીક આરતરી" છે, જે "એઓરતા" નામની ધોરી નસમાંથી રાતા રંગનો લોહીનો જથ્થો લાવે છે, અને તે કળેજાંને પુગાડે છે, જે લોહી કળેજાંનું પોષણ કરે છે. કળેજાંની બારીક રગોમાંથી આ લોહી પસાર થયા પછી, "હીપેતીક વેન"ને લગતી બારીક રગોની શાખાઓ તેને પોતામાં લે છે, અને ઉપર જતી "વીના કેવા"ને તે પહોંચાડે છે.

આ ધોરી નસને લગતાં લોહીની કળેજાંને બહુ જરૂર હોય છે, કારણ કે તેમાં "ઓકસીજન ગેસ"નો જથ્થો હોય છે, જેનો કળેજાંને ખપ છે. "હીપેતીક આરતરી"ની શાખાઓ, "પોરતલ વેન"ની શાખાઓ માફક કળેજાંમાં પંઠરાયેલી છે, જેઓમાં આ લોહી ફરી આવ્યા પછી, "હીપેટીક વેન" મારફતે "વીના કેવા"માં જાયે છે.

"હીપેતીક દકત," જ્યારે પાચન ક્રિયા નહિ થતી હોય છે, ત્યારે પીત્તને "ગોલબલેદરમાં" લેઇ જાયે છે. આ "ગોલબ્લેદર" તે પીત્ત રાખનારી કોઠલી છે. પણ જો પાચન ક્રિયા ચાલુ હોય છે તો પીત્તને આ "હીપેતીક દકત," નાના આંતરડાના પહેલો છેડો જેને "ડયોડીનમ" કહે છે, તેમાં લેઇ જાયે છે.

આ પરથી સમજી શકાશે કે કળેજાંમાં ચાર જાતની નસો કામ કરે છે, તેઓનાં નામો નીચે મુજબ છે.

૧. "પોરતલ વેન"
૨. "હીપેતીક આરતરી"
૩. "હીપેતીક વેન"
૪, "હીપેતીક દકત"

કળેજું ઝીણા ઝીણા ભાગેાના સાથે મલવાથી બનેલું છે. એવેા એક ભાગ એક ઈંચના વીસમાં ભાગ જેટલેા મેાટેા હેાય છે, અને દરેક એવા ભાગેાગાં આ ચારે જાતની નસેાની બારીક રગેા હેાય છે.

"પેારતલ વેન," "હીપેતીક આરતરી," અને "હીપેતીક દકત"ની શાખાએા, "પેારતલ કૅનાલઝ"માં સાથે સાથે મલે છે. "હીપેતીક દકત" કળેજાંમાંથી પીત્તને બહાર કાદે છે, અને "પેારતલ વેન" તેમજ "હીપેતીક આરતરી" કળેજાંને લેાહીનેા જદ્દેા પુગાડે છે, પણ કળેજાંમાંથી પાછું લેઇ જનાર "હીપેતીક વેન" છે.

કળેજાંની રગેાની આજુબાજુની અને વચમાંની જગ્યામાં ઘણાજ બારીક અણુએા આવેલા છે, જેને "લીવર સેલ્સ" કહે છે. આ અણુએાની વચ્ચે બારીક ઝીણી રગેા હેાય છે, અને આ રગેાનું લેાહી જ્યારે કળેજાંમાં જાયે છે, અને જે ફેરફાર તેમાં થાયે છે, તે આ બારીક અણુએાને લીધે હેાય છે. જે પદાર્થ આ અણુએા રગેામાંથી છુટેા પાડે છે, તે બીજી જાતની લેાહીની રગેામાં જાયે છે, જેને "બાઇલ કેપીલરીઝ" કહે છે; ઝીણી "બાઇલ કેપીલરીઝ" સાથે મલ્યાથી "બીલ્યસ દકત" નામની લેાહીની નસ બને છે, અને તેના જોડાણથી બે મેાટી નસેા બને છે, જે "હીપેતીક દકત"માં સાથે મલે છે. એમાની એક નસ જમણાં કળેજાંના ભાગમાંથી પીત્તને બહાર કાદે છે અને બીજી નસ ડાબા ભાગમાંથી બહાર લાવે છે.

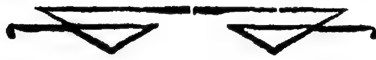
પીત્તનું નીકલવું ખેારાક લીધા પછી વધુ હેાય છે, અને જો ખેારાક લેવામાં નહિ આવ્યેા હેાય તેા તેનું નીકલવું ધીમું થાયે છે, પણ તદન બંધ થઇ જતું નથી.

કેાઇ વેલા ચામડીનેા રંગ પીલેા થઇ જાયે છે, અને કમલાની અસર જણાય છે, તેનું કારણ એ હેાય છે કે પીત્તને લેાહી પાછું ચુસી લે છે, અને જે "હીપેતીક દકત"ની મારફતે તેની કેાઠલીમાં એકઠું થવું જોઇયે, તેને બદલે જો લેાહી સાથે મલી જાયે તેા આ પરીણામ લાવે છે.

કળેજું એક બીજો પદાર્થ પણ બનાવે છે જેને "ગ્લાઇકેાજન" કહે છે, જેમાં ખાંડ અને સ્તાર્ચ આવેલા હેાય છે. જયારે પાચન ક્રિયા ચાલુ હેાય છે, ત્યારે "પેારતલ વેન" મારફતે કળેજાંને ખાંડનું તત્વ વધુ મળે છે, અને શરીરની જરૂર માટે તેમાંનુ થેાડું "હીપેતીક વેન" મારફતે બહાર

જાયે છે, અને બાકી રહેલો ભાગ કળેજાંના બારીક અણુઓમાં રહે છે; જેને "ગ્લાઇકોજન" કહે છે; જ્યારે પાચન ક્રિયા પુરી થઇ હોય છે, અને કળેજાંને ખાંડનું તત્વ નથી મલતું, તે વેલા આ રહેલો ભાગ જે "ગ્લાઇકોજન છે, તે શરીરને ખાંડનું તત્વ પુરૂં પાડે છે, અને શરીરના સ્નાયુઓમાંની "ઓકસીજન ગેસ" સાથે મલી જાયે છે, જેથી શરીરની ગરમી ચાલુ રાખવામાં મદદ થાયે છે.

પીત્તની કોઠલી પેર નામની ફ્રુતના જેવા આકારની છે, અને કળેજાંની નીચેની બાજુમાં આવેલી છે. એની નીચે પેતના અવયવોને ટેકો આપનાર પાતલી ચામડીનું પડ આવેલું છે, જેને "પેરીતોન્યમ" કહે છે. આ પીત્તની કોઠલીનો પહોલો ભાગ કળેજાંની આગલી સપાટીથી બહાર આવેલો છે. એનો સાંકડો ભાગ "સીસતીક દકત" સાથે જોડાયેલો છે. આ નસ પીત્તની કોઠલીને લગતી ગણાયે છે. "હીપેતીક દકત" અને "સીસતીક દકત" બેઉ સાથે એક નળીમાં મલે છે, જેને "કોમન બાઇલ દકત" કહે છે. આ "કોમન દકત"ને આંતરડાના "ડયોડીનમ" નામના છેડા સાથે સંબંધ હોય છે.



શીક્ષણ ૪૦ મું.

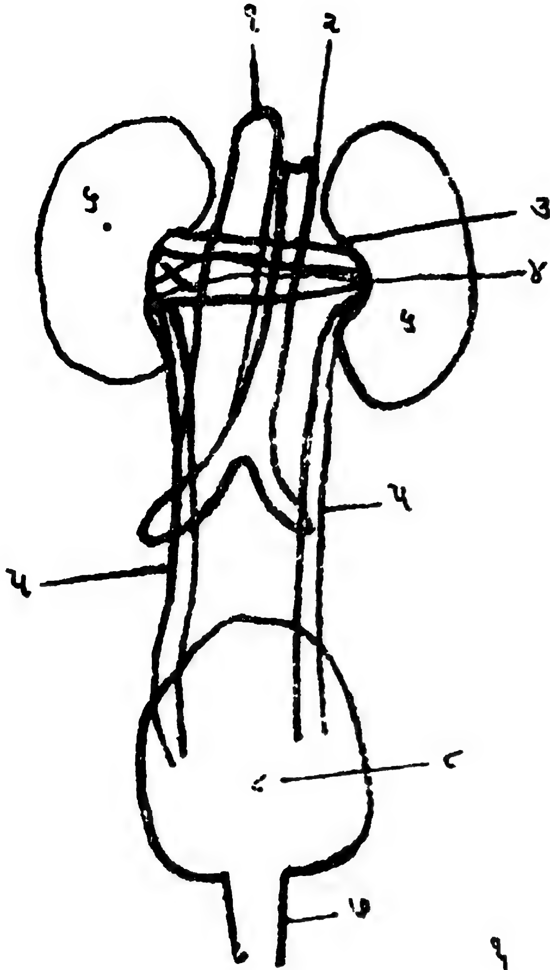


ફુકકો અને ગુરડાઓ શું કામ કરે છે તે વિષે.

જુવો ચીત્ર ૬૦ અને ૬૧ મું.

ફુકકો એક મજબુટ લંબગોલ કોઠલી જેવો છે. એ કોઠલીની દીવાલની બનાવટમાં આપણી મરજીને આધીન ન રહે તેવાં માંશતંતુઓ આવેલાં છે. એની અંદરની બાજુમાં "મ્યુકસ મેમબ્રેનનું" પાતલી ચામડીનું પડ હોય છે, અને બહારની બાજુએ "પેરીતોન્યંમ" છે. એનું મુખ્ય કામ પીશાબને એકઠી કરવાનું, અને થોડે થોડે વખતે તેને બહાર કાઢવાનું છે. યુરીથ્રા નામની નળી ફુક્કામાંથી પીશાબને બહાર લાવે છે.

ગુરડાઓ સંખ્યામાં બે છે. અને પેટના ખાડાની પછવાડેના ભાગમાં આવેલા છે. "પેરીતોન્યંમ"ની પછવાડે કમ્મરમાં તેઓ બરોબર રીતે બેઉ બાજુપર એક એક આવેલા છે. જમણો ગુરડો ડાબા કરતાં જાડો અને ટુકો છે અને જરા નીચાણમાં ઢલે છે. એમાં ઘણી લોહીની રગો આવેલી



ચીત્ર ૬૦.

૧ "એઓરતા."

૨ "ઇન્ફીરીયર વીના કેવા"

૩ "રીનલ આરતરી."

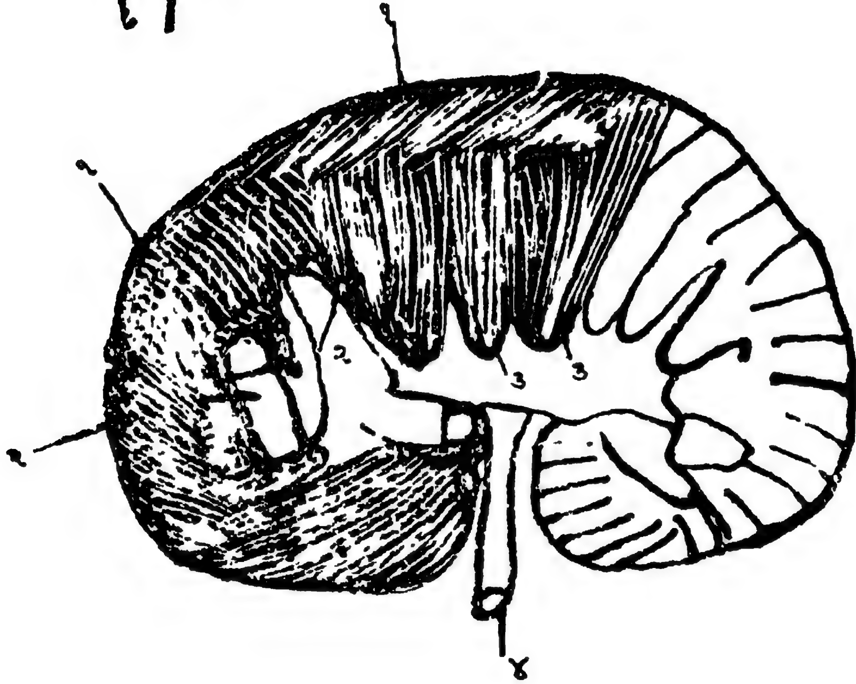
૪ "રીનલવેન."

૫ "યુરેતર્સ."

૬ "ગુરડાઓ.

૭ "યુરીથા."

૮ ફુકંકો



ચીત્ર ૬૬.

૧ "કારતેકસ" યા બહારનું પડ.

૨ "કેલીસીસ."

૩ 'પીરેમીડસ."

૪ યુરેતર.

છે. અને "એરયોલર તીસ્યુ" પણ બનાવટમાં ખપ લાગ્યું છે. ગુરડાની સપાટી બહારથી લીસી છે અને ઘેરા રાતા રંગની છે. એની અંદરની કીનારીમાં વચમાંથી ખાડો પડયો હોય તેવી છે, જેને "કોન્કેવ બોરડર" કહે છે, અનેતે બરડાની કરોડ તરફ છે. તેમાં એક લંબ ગોલ ખાડો હોય એમ લાગે છે તેને અંગ્રેજીમાં "હાઇલમ" કહે છે. એ જગ્યાથી ઘણી ખરી રગો ગુરડાંમાં જાયે છે, અને પાછી ત્યાંથીજ બહાર આવે છે. મોટી ત્રણ નસો ગુરડામાં મુખ્ય કામ બજાવે છે, જેનાં નામો નીચે પ્રમાણે છે.

૧. "રીનલ અરતરી"

૨. "રીનલ વેન"

૩. "યુરેતર"

રાતા રંગનું ધોરી નસને લગતું લોહી "રીનલ આરતરી", "અઓરતા"માંથી પોતે લેછે, અને ગુરડાને પુગાડે છે.

ગુરડાની બારીક રગોમાંથી લોહી ફરી આવ્યા પછી તેને "રીનલ વેન" પોતામાં લેછે, અને "ઇનફીરયર વીના કેવા"ને પુગાડે છે.

લોહીમાંથી ગુરડાઓ નકામો પદાર્થ પોતામાં લેછે, અને બહાર કાઢે છે, ત્યાર પછી તે પદાર્થ "યુરેતર"ના મારફતે ફુક્કામાં જાયે છે.

"યુરેતર"માંથી બીજી બારીક શાખાઓ નીકલેલી છે, જેને "કેલીસીસ" કહે છે. ગુરડાનો અંદરનો નક્કર ભાગ નરમ પદાર્થનો બનેલો છે, જેને "મેડલ્લા" કહે છે, અને તેની આજુબાજુ બહારનું પડ હોય છે તેને "કોરતેકસ" કહે છે. આ "મેદલ્લા"યા નરમ પદાર્થમાં ઘણી બારીક નળીઓ હોય છે, જેઓ થોડી થોડી સંખ્યામાં સાથે મલી જઇને એક એક જુદા મિનારા જેવો આકાર બનાવે છે, અને એવી રીતે તેઓ ગોઠવાએલી છે, તેને "પીરેમીડસ" કહે છે. ગુરડાના ખાડા તરફ આ "પીરેમીડસ"નું ઉપલું બીંડુ હોય છે, અને ત્યાં ઝીણાં ઝીણાં છીદ્રો હોય એમ લાગે છે, જે આ "પીરેમીડસ"માંની નાની નળીઓના છેડા છે. બહારના ભાગનો રંગ વધારે ઘેરો હોય છે, કારણ કે "રીનલ આરતરી"માંથી એ ભાગને વધુ જથ્થામાં લોહી મલે છે. "પીરેમીડસ"ની બારીક નળીઓમાં પ્રવાહી જેવો પદાર્થ હોય છે. બહારના ભાગમાં નકામો પદાર્થ છુટો પડે છે અને "પીરેમીડસ"ની

બારીક નળીઓમાંથી ગુરડાના ખાડા તરફ જાયે છે, જ્યાંથી "યુરેતરસ" પોતામાં લેછે, અને પુક્કાને એ નકામો પદાર્થ આપે છે, જે પદાર્થ તે પીશાબ છે.

"યુરેતર્સ" સંખ્યામાં બે છે. એના ઉપલા છેડાઓ ગુરડાના ખાડા તરફ લંબાયેલા છે, અને નીચલા છેડાઓ ગુરડાની તલેટીમાંની દીવાલોમાંથી આડા પસાર થાયે છે. ગુરડાઓ ચાલુ નકામો પ્રવાહી જેવો પદાર્થ બહાર કાઢતા રહે છે, અને તે પ્રવાહી "યુરેતર્સ"ની મારફતે ટીપું ટીપું પુક્કામાં પડે છે. આ પ્રવાહી પુક્કામાંજ પડવો જોઇયે, પાછો "યુરેતર" તરફ જઇ શકતો નથી, કારણ કે "યુરેતર્સ"નાં છીદ્રો વાંકાં હોય છે, અને પાતલી ચામડીનું પડ જે "મ્યુકસ મેમબ્રેન" છે, તે આ છીદ્રો આગલથી સહેજ ઉપસેલું હોય છે.

આખાં શરીરમાં ત્રણ અવયવો નકામો પદાર્થ શરીરની બહાર લાવનારાં ગણાયે છે. તેઓ ફેફસાં, ગુરડાઓ અને ચામડી છે.

પાણીનું તત્વ અને ઘણી "કારબોનીક એસીડ ગેસ"નું તત્વ ફેફસાં શરીરની બહાર લાવે છે. ચામડી થોડો "યુરયા" નામનો જહેરી પદાર્થ, થોડી "કારબોનીક એસીડ ગેસ"નું તત્વ અને ઘણું પાણી બહાર કાઢે છે. ગુરડાઓ ઘણું પાણી, ઘણો "યુરયા"નો જથ્થો અને થોડી "યુરીક એસીડ" બહાર લાવે છે.

ઘણુંજ ચોખ્ખું અને સાફ લોહી ગુરડાઓમાંથી "રીનલ વેન" મારફતે નીકલે છે તેને ગણવામાં આવે છે, કારણ કે તે ધોરી નસોના લોહીને મળતું આવે છે, અને તેમાંથી "નાઇટ્રોજીનસ" પદાર્થ ઘણો ઓછો થઇ ગયો હોય છે.



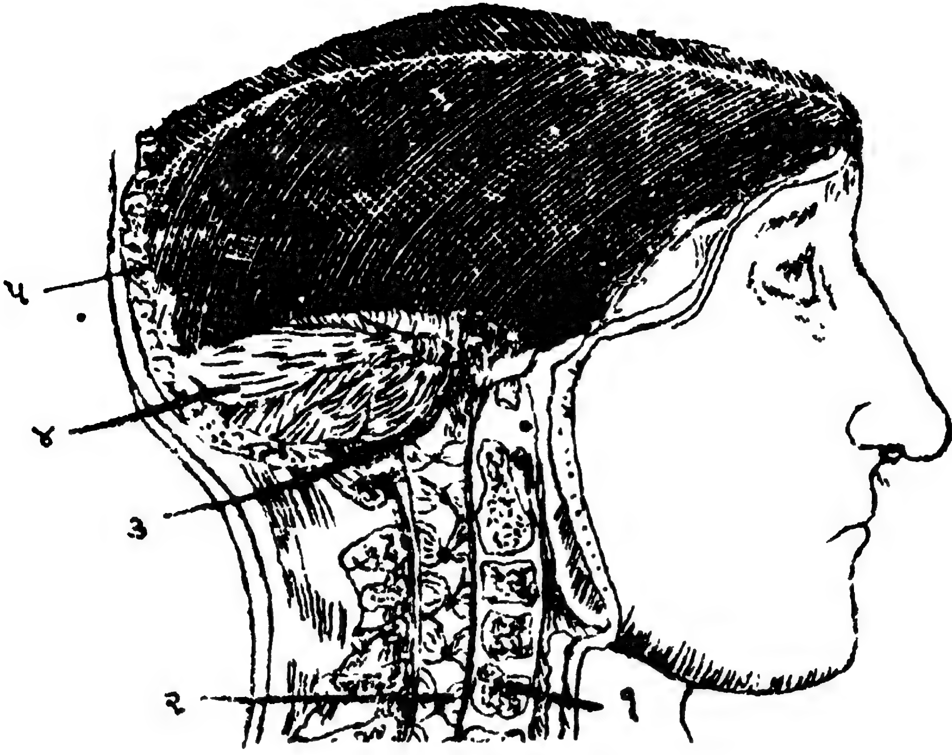
શીક્ષણ ૪૧ મું.



ભેજાંની બનાવટ અને તેનું કામ.

જુવો ચીત્ર ૬૨ મું.

ખોપરીમાં ભેજુ રહેલું છે. આ દુન્યામાં કામ કરવા માટે ભેજું ઘણુંજ અગત્યનું છે. ભેજું બારીક ચામડીના પડોમાં લપટાયેલું છે. જે પડ ખોપરીની અંદરની સપાટી સાથે સંબંધ રાખે છે, તેને "ડ્યુરા



ચીત્ર ૬૨.

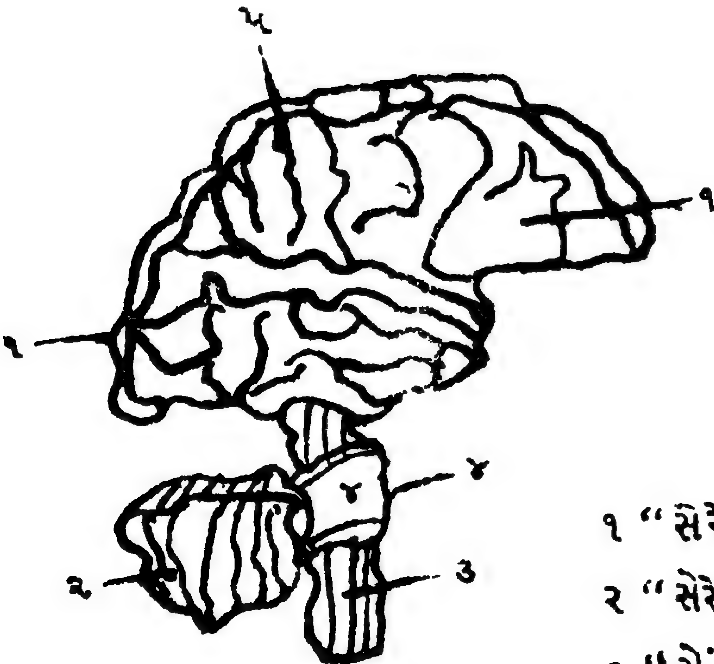
૧ ગરદનને લગતી હાડકીઓ.

૨ જ્ઞાન રજ્જુ અને પીઠને લગતાં જ્ઞાન તંતુઓ.

૩ "મેંડલ્લા ઓબ્લોંન્ગેતા."

૪ "સેરેબેલ્મ" અથવા નાનુ ભેજુ.

૫ "સેરેબ્રમ" અથવા મોટુ ભેજુ.



ચીત્ર ૬૨.

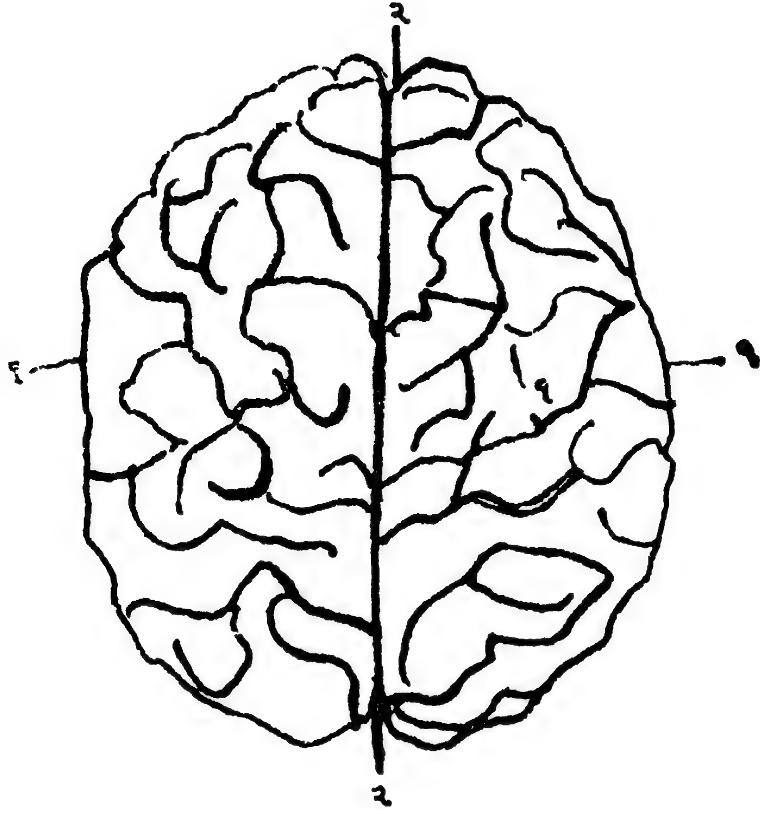
૧ "સેરેબ્રમ" અથવા મોટુ ભેજુ.

૨ "સેરેબેલ્મં" અથવા નાનુ ભેજુ.

૩ "મેંડલ્લા ઓબ્લોંન્ગેતા."

૪ "પોંન્સ વેરોલીસ."

૫ "કોન્વોલ્યુશન્સ યા વિટો.



ચીત્ર ૬૩.

૧ મોટાં ભેજાંના જમણા અને ડાબા અર્ધ ગોલ ભાગો.

૨ મોટી ફાટ યા ચીરો.

મેતર" કહે છે. એ પડ રેસા વાળું અને સખ્ત છે. એની પછી "એરેક-નોઇડ મેમબ્રેન" નામનું પડ આવેલું છે, તે ઘણુંજ પાતલુ અને નાજુક છે. જે પડની મારફતે ભેજાને લોહીનો જથ્થો પુગો પડે છે, તેનું નામ "પીઆ મેતર" છે. "એરેક નોઇડ મેમબ્રેન" ઝીણી રગો અને નસોના ઝુમખાનું જાલી જેવું હોય છે. આ રગો એક બીજા સાથે સ્નાયુઓથી જોડાયેલી છે. આ "પીઆ મેતર" પડ સૌથી અંદરનુ છે, અને ભેજાની સપાટીપર છે.

જુવો ચીત્ર ૬૩ મું.

ખોપરીના ઉપલા અને સામેના ભાગના ભેજાને મોટું ભેજું અથવા "સેરેબ્રમ" કહે છે. મોટા ભેજાને બે ભાગમાં વહેંચ્યું છે, જેને જમણા અને ડાબા અર્ધ ગોલ ભાગો કહે છે, અને જે ભાગોને એક મોટી ફાટ યા ચીરો જુદા પાડે છે. મોટાં ભેજાંમાં ઘેરા ભુરા રંગનો પદાર્થ છે, જે જ્ઞાનતંતુને લગતો રેસાદાર પદાર્થની આજુબાજુ આવેલો છે. આ પદાર્થની એક એક પર ઘડી પડી હોય તેવી વિંટોનો છે. આ વિંટો યા વળો ને અંગ્રેજીમાં "કૉન્વોલ્યુશન્સ" કહે છે. એની ઉપર "પીઆ મેતર"નું પડ છે, જેથી લોહીનો પુરતો જથ્થો એને મલે છે.

નાના ભેજાંનું મુખ્ય કામ માંશતંતુઓની હીલચાલની બરોબર વ્યવસ્થા કરવી અને તેને લગતો દરેક બંદોબસ્ત એ કરે છે. જેથી દોડતી યા ચાલતી વેળા શરીરનું સમતોલપણું જાળવી શકાયે છે, અને માંશતંતુની હાલત અને જગ્યાનું ભાન આ ભેજાંની મારફતે આદમીના મનને પુગે છે.

મોટાં ભેજાનુ મુખ્ય કામ એ છે કે લાગણીઓ, આદમીની ઇચ્છાઓ અને હુસ્યારી બહાર પ્રગટ લાવવાની છે. જેમ આદમી વધુ હુસ્યાર હોય છે, તેમ આ ભેજું મોટું અને તેમાં વધારે વિંટો યા વળ હોય છે. એક સસલાંના ભેજા કરતાં વાંદરાનું મોટું હોય છે, અને તેના કરતાં મોટું આદમીનું છે. અને જનાવરોના ભેજાંમાં વળ હોય છે, તેના કરતાં વધારે વળવાલું આદમીનું છે. મન શકિતનું પ્રગટ થવું એની પર મુખ્ય આધાર રાખે છે, તેથી એ ભાગને જો ઇજા થાયે છે, તો મનને લગતી શકિત પણ કમી થાયે છે, કારણ કે તે શકિતઓ ભેજાંનીજ મારફતે બહાર આવી શકે છે. આ ભાગને જો ગંભીર ઇજા પુગે છે તો તુરત મરણ નીપજતું નથી.

ખોપરીના પછવાડેના ભાગમાં જે ભેજું છે તેને નાનું ભેજું કહે છે. એના પણ બે ભાગો છે, જે ભાગો ઘેરા ભુરા રંગના પદાર્થના બનેલા છે, જે સફેદ રેસાદાર પદાર્થની આજુબાજુ હોય છે. એના વિંટો ઉપલાં ભેજાંથી જુદીજ રૂપના છે. અંદરનું "પીઆ મેતર"નું પડ એની સપાટીપર હોય છે, જેથી એને પણ લોહીનો જથ્થો પુગો પડે છે. નાના ભેજાંને અંગ્રેજીમાં "સેરીબેલ્મ" કહે છે.

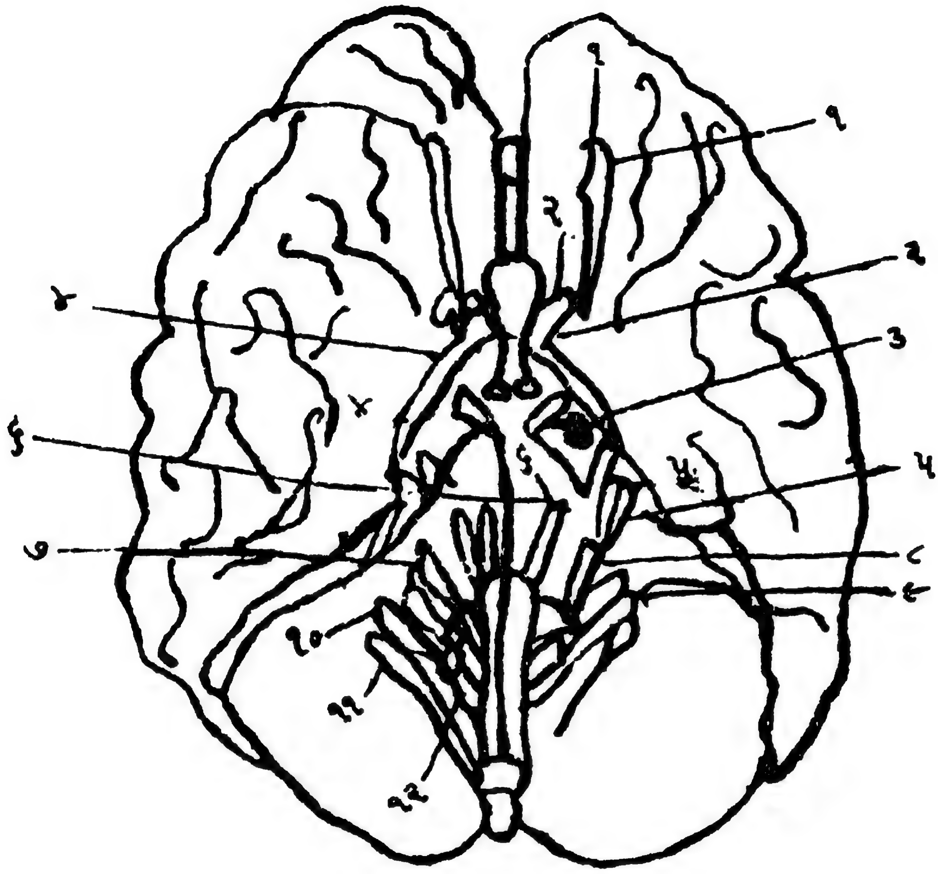
નાના ભેજાંના જમણા અને ડાબા ભાગો જ્ઞાનતંતુને લગતા પદાર્થના એક પહોલા પટાથી જોડાયેલા છે, જે પહોલા પટાને અંગ્રેજીમાં "પોન્સ વેરોલીસ" કહે છે.

ભેજાંને "સ્પાઇનલ કોર્ડ" અથવા જ્ઞાન રજજુ સાથે જે જોડે છે, તેને અંગ્રેજીમાં "મેંડલ્લા ઓબલોંન્ગેતા" કહે છે. એનો ઘેરા ભુરા રંગના પદાર્થની આજુબાજુ સફેદ જ્ઞાનતંતુને લગતો રેસાદાર પદાર્થ હોય છે, જ્યારે મોટાં અને નાના ભેજાંમાં ઘેરા ભુરા રંગનો પદાર્થ, સફેદ રંગના રેસાવાલા પદાર્થની આજુબાજુ છે.

જુવો ચીત્ર ૬૪ મું.

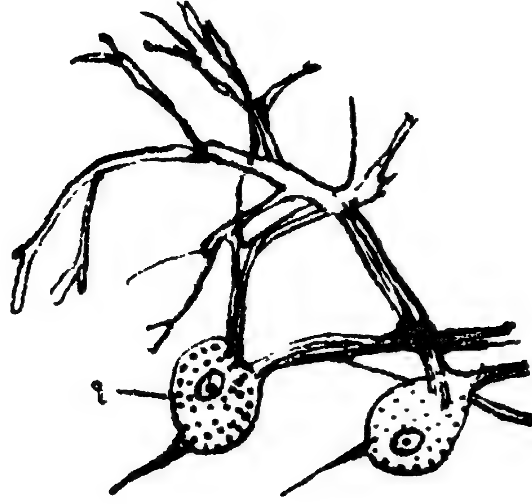
હાડકાંના છીદ્રાની મારફતે ભેજાંની તલેટીમાંથી કેટલાંક જ્ઞાન તંતુઓ ભેજાંને વળગેલા છે. તેમાંની મુખ્ય બાર જોડીનાં નામો નીચે મુજબ છે.

૧. "ઓલફેકતરી નર્વસ" અથવા સુંઘવાને લગતા જ્ઞાન તંતુઓ જે નાકના અંદરના પડમાં છે, અને જે જ્ઞાન તંતુઓ વાસને લગતી ખબર ભેજાંને આપે છે તે.
૨. બીજી જોડને "ઓપતીક નર્વસ" અથવા જે જ્ઞાન તંતુઓ મારફતે ભેજાંને જોવાને લગતું ભાન થાયે છે તે.
૩. જે માંશ તંતુઓની મારફતે આંખના ડોલા એમ તેમ હીલી શકે છે, તેમાં જ્ઞાન તંતુઓ આવેલા છે, તેને "ઓકયુલો મોતર નર્વ" કહે છે. આ ત્રીજી જોડી છે.
૪. "મોતર નર્વસ" ચોથી જોડી છે. જે આંખના એક જાતના માંશ તંતુમાં હોય છે.
૫. પાંચમી જોડી "ત્રાઇગેમીનલ નર્વસ"ની છે, જે જીભ, નીચલું જડબું અને ચહેરાની ચામડીમાં પંહરાયલી છે. એ મોટા જ્ઞાન તંતુઓ છે, અને બેઉ જાતના જ્ઞાન તંતુને લગતા



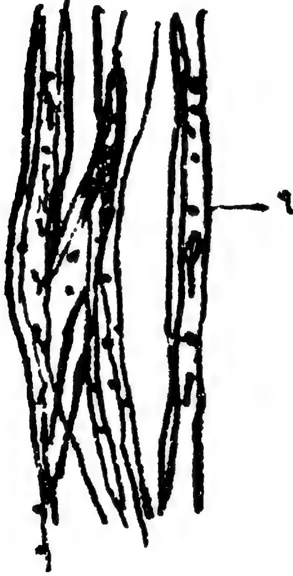
ચીત્ર ૬૪.

૧ થી ૧૨ ભેજાંને વળગેલા જ્ઞાનતંતુઓની જોડીઓ.



ચીત્ર ૬૫.

૧ જ્ઞાન તંતુઓને લગતા અણુઓ અથવા "ગ્રેમેતર."



ચીત્ર ૬૬.

૧ જ્ઞાનતંતુઓને લગતા રેસાઓ અથવા "વાઇતમેતર."

રેસાઓ સમાયેલા છે, એક લાગણીને લગતું ભાન લેઇ જનારા છે, અને બીજા ગતીને લગતું ભાન ભેજાંને પુગાડે છે.

૬. છઠ્ઠી જોડી આંખના ડોલાને બહાર લાવનારા માંશ તંતુને પુરી પાડે છે. અને આંખને લગતા માંશતંતુઓમાં ત્રીજી અને ચોથી જોડીના જ્ઞાનતંતુઓ પણ કામે લાગ્યા છે.

૭. જે જ્ઞાનતંતુઓ, ચહેરાને લગતા માંશતંતુઓમાં રેસા તરીકે છે, તેઓને "ફેસ્યલ નર્વસ" કહે છે.

૮. આઠમી જોડી "આડીતરી નર્વસ"ની છે, જે કાનમાં હોય છે.

૯. જે જ્ઞાનતંતુઓ મારફતે સ્વાદને લગતું ભાન ભેજાંને થાયે છે તેને "ગ્લોસોફેરીન્જલ" કહે છે. એ ભેજાંને સ્વાદને લગતી ખબર પહોંચાડે છે. અને માંશતંતુની બનેલી નળી, જે ખોરાક, પાંણી લેઇ જનારી નળીને ઉપલે છેડે છે, તેના માંશતંતુઓમાં પણ પંઠરાયેલા છે. એમાં બેઉ જાતના જ્ઞાનતંતુઓ સમાયેલા છે.

૧૦. દશમી જોડી "ન્યુમોગેસ્ત્રીક નર્વસ"ની છે. જેઓ કલેજું, હોજરી, હ્રદય, ફેફસાં અને અવાજના દાબડાના રેસાઓ તરીકે કામે લાગે છે, અને બેઉ જાતના જ્ઞાનતંતુઓ એમાં હોય છે.

૧૧. ગરદનને લગતા માંશતંતુમાં જે જ્ઞાનતંતુઓ પંઠરાયેલા છે, તેને અગ્યારમી જોડી પુરી પાડે છે, જેને "સ્પાઇનલ એક-સેસરી નર્વ કહે છે, અને એમાં ગતીને લગતા જ્ઞાનતંતુઓ આવેલા છે.

૧૧. બારમી જોડી જીભને લગતા માંશતંતુમાં પંઠરાયેલી છે, જેમાં પણ ગતીને લગતા જ્ઞાનતંતુઓ હોય છે, અને તેને "હાઇપો ગેસ્ત્રીક નર્વસ" કહે છે.



શીક્ષણ ૪૨ મું.

શરીરમાં જ્ઞાનતંતુ રચના શું કામ કરે છે તે વીષે.

જુવો ચીત્ર ૬૫, અને ૬૬ મું.

આ જ્ઞાનતંતુ રચના શું કામ કરે છે તે જાણ્યા અગાઉ તેઓ કેટલી જાતની છે તે જાણવાની પહેલી જરૂર છે.

એમાં બે જાતની રચનાઓ કામ કરે છે. પહેલી રચના તે મગજ અને વાંસાની કરોડ સંબંધની છે. તેને અંગ્રેજીમાં "સેરેબ્રો સ્પાઇનલ સીસતમ" કહે છે. બીજી રચના શરીરના અવયવો એક બીજા પર અસર કરે છે તેને લગતી છે. તેને અંગ્રેજીમાં "સીમ્પથેતીક સીસતંમ" કહે છે.

મગજ અને બરડાની કરોડને લગતી રચનામાં, ભેજુ બરડાની કરોડ અને તેઓને લગતા જ્ઞાનતંતુઓ આવેલા છે. આ રચનાને લગતા જ્ઞાનતંતુઓ, આપણી મરજીને તાબે રહે તેવા માંશતંતુઓમાં, નાક, કાન, જીભ, આંખ, અને ચામડીમાં પંઠરાયેલા હોય છે.

એક બીજા પર શરીરના અવયવો અસર કરે છે તેને લગતી રચનામાં, જ્ઞાનતંતુને લગતા પદાર્થના ઝીણા ઝીણા ગાંઠો હોય છે, જે જ્ઞાનતંતુના રેસાઓપર હોય છે. આ ગાંઠોની હાર ખોપરીથી તે પેટના ખાડા સુધી બરડાની કરોડની બંને બાજુપર આવેલી છે.

ચોકકશ અંદરના અવયવોને આ ગાંઠો રેસાઓ પુરા પાડે છે. તે પણ આ બીજી રચનામાંજ સમાયેલા છે. એ રચનાને લગતા જ્ઞાનતંતુઓ અંદરના અવયવોમાં અને તેઓને લગતી લોહીની રગોમાં પંઠરાયેલા છે, જેથી શરીરના જુદા જુદા ભાગોમાં નીયમીત રીતે લોહીનું વહેવું થાયે છે, અને આપણી મરજીને તાબે નહિ હોય એવી જાતના માંશતંતુઓને નિયમમાં રાખી શકાયે છે.

જ્ઞાનતંતુને લગતો પદાર્થ કેવો હોય છે તે જાણવાની જરૂર છે. એમાં બે જાતો છે. પહેલી જાત બારીક જ્ઞાનતંતુઓને લગતા અણુઓની બનેલી છે, અને બીજી જાત જ્ઞાનતંતુઓને લગતા રેસાઓની બનેલી છે, પહેલી જાતને અંગ્રેજીમાં "ગ્રે મેતર" કહે છે, અને બીજી જાતને "વાઇત મેતર" કહે છે.

"સેલ્યુલર તીસ્યુ" ભેજાંમાં, બરડાની કરોડમાં અને જ્ઞાનતંતુનાં મધ્ય બીંદુઓમાં હોય છે. એનો રંગ ભુરો હોય છે, અને એમાં બારીક અણુ જેવાં છીદ્રો છે, જે જુદા જુદા રેસાઓને સાથે જોડે છે.

"વાઇત મેતર" ભેજાંની અંદરની બાજુમાં હોય છે, જ્યારે બરડાને લગતા જ્ઞાન રજ્જુમાં તે બહારની બાજુમાં આવેલી છે.

શરીરના અવયવો એક બીજાંપર અસર કરે છે, તેને લગતી રચનામાં ભુરા રંગના સ્નાયુઓ કામ કરે છે.

જ્ઞાનતંતુઓ પોતે ઉશ્કેરણી ઉત્પંન કરી શકતા નથી, પણ તેઓ

સ્નાયુઓ અને રેસાઓની મારફતે ઉશ્કેરણી યા અસર જે નર્વ સેંન્તર"માં થઇ હોય છે તે લેઇ જઇ શકે છે, જ્યારે નર્વ સેંન્તર" પોતે ઉશ્કેરણી આ અસર ઉત્પંન કરી શકે છે. આ તફાવત ધ્યાન્માં રાખવાની જરૂર છે. "નર્વ સેંન્તર" જે ભુરા રંગના "નર્વ સેલ્સ"નું બનેલું હોય છે, તે અસર યા ઉશ્કેરણી ઉત્પંન કરી શકે છે. એક જ્ઞાનતંતુમાં ભુરા રંગનેા રેસાદાર પદાર્થનેા જથ્થો હોય છે, કે જે જથ્થો, નાજુક બાંધનારા સ્નાયુઓથી સાથે જોડાયેલેા હોય છે, તે અસર લેઇ જનારા ગણાયે છે.

જે જ્ઞાનતંતુના રેસાઓ અસર યા કોઇ પણ જાતની ઉશ્કેરણીને લગતી ખબર "નર્વ સેંન્તર"ને પુગાડે છે, તેને "સેંન્સરી ફાઇબર્સ" કહે છે, અને બીજા જ્ઞાનતંતુના રેસાઓ જે આ "નર્વ સેંન્તર"માંથી અસર લેઇ જાયે છે, તેને "મોતર નર્વસ" કહે છે. પહેલી જાત અસર "નર્વ સેંન્તર" ને પુગાડનાર છે, અને બીજી જાત તેમાંથી અસર લેનાર છે. નીચલા દાખલા પરથી સમજ પડશે કે વિજળીને લગતી પેટી યા દબ્બેા અથવા વીજળી ઉત્પંન કરનાર યંત્ર તે "નર્વ સેંન્તર" છે, અને તેમાં જે તારેા હોય છે, તે "સેંન્સરી" અને મોતર નર્વસ" છે. વીજળીનેા પ્રવાહ પેટીમાં ઉત્પંન થાયે છે, અને તે પ્રવાહને એક જાતના તારેા પોતામાં લે છે, અને બીજી જાતના તારેા પાછેા તે પ્રવાહને પેટીમાં આપે છે. પ્રવાહ લેનારા તારેા તે "સેંન્સરી નર્વસ" માફક છે, અને પાછેા આપનારા તારેા તે "મોતર નર્વસની" માફક છે.

બીજી જાતના જ્ઞાનતંતુઓ હોય છે, જેને "મીકસદ નર્વસ" કહે છે, કારણ કે તેમાં "સેંન્સરી" અને "મોતર" બેઉને લગતા જ્ઞાનતંતુના રેસાઓ હોય છે. પણ જે જ્ઞાનતંતુઓ મારફતે આપણે જોઇ, સાંભળી અને સુંઘી શકયે છીયે, તેને "સેંન્સરી નર્વસ" કહે છે, અને બીજા ઘણાખરા જ્ઞાનતંતુઓ બંને જાતના રેસાના બનેલા હોય છે,

જીવતી હાલતમાં એક જ્ઞાનતંતુ અર્ધ પારદર્શક બારીક દોરા જેવેા લાગે છે, પણ મરણ પછી થેાડા કલાકમાં તેમાં ફેરફાર થાયે છે, અને તેની આજુબાજુ એક સફેદ પદાર્થનું પડ થઇ જાયે છે, અને તેની વચમાં આ બારીક જામી ગયેલેા રેસેા માલમ પડે છે. શરીરને લગતી દરેક હીલચાલ જ્ઞાનતંતુ રચનાની મદદથીજ થાયે છે, કારણ કે જ્ઞાનતંતુને લગતેા પદાર્થ, મન અને માંશતંતુઓની વચ્ચે વહેવાર રાખનારેા સાંધણ જેવેા છે, અને માંશતંતુઓમાં જ્ઞાનતંતુઓના રેસાઓ હોવાને લીધે, તેઓપર જ્ઞાનતંતુઓની અસર થઇ શકે છે.

શીક્ષણ ૪૩ મું.

લાગણીઓ કેટલી જાતની છે અને કેમ તેનું ભાન થાયે છે તે વીષે.

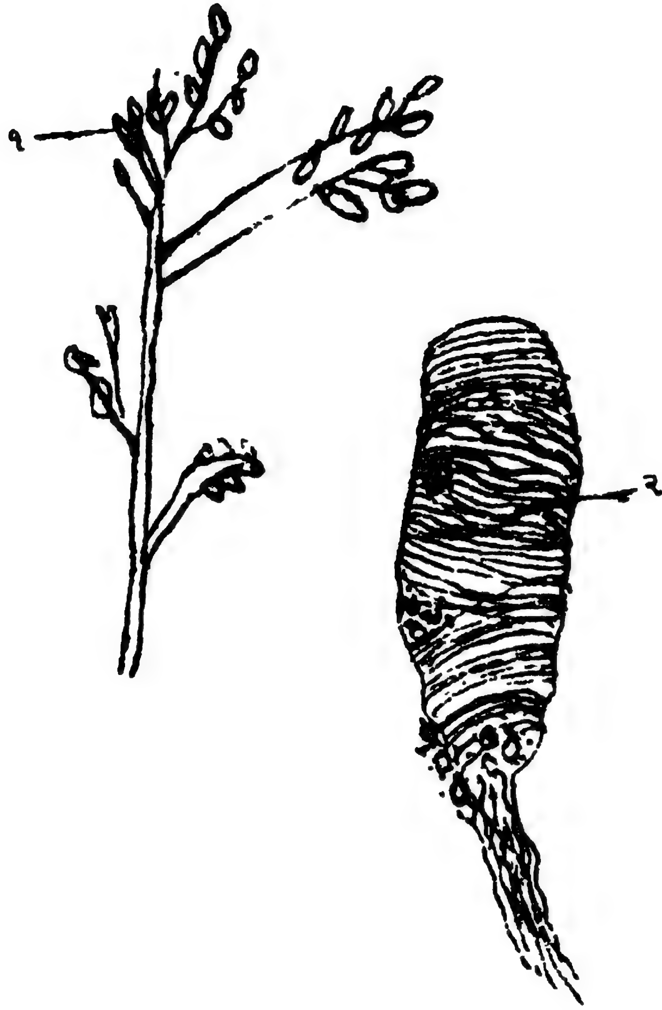
જુવો ચીત્ર ૬૭ મું.

બહારની દુન્યાનું જ્ઞાન મેલવવા માટે આદમીના શરીરમાં લાગણી-ઓનું પ્રગટ થવું જરૂરનું છે. લાગણીનાં ભાનને બે ભાગમાં વહેંચ્યું છે. એકને સામાન્ય લાગણીઓ કહે છે, જેને અંગ્રેજીમાં "કોમન" અથવા "જેનરલ સેંન્સેશન્સ" કહે છે, બીજીને "સ્પેશ્યસ સેન્સેશન્સ" કહે છે, જે ચોક્કસ જાતનીજ લાગણીઓ ઉત્પંન કરે છે. આંખ, નાક, કાન, જીભ, ચામડીની બનાવટ એવી હોય છે કે તેઓ પોતાને લગતી ચોક્કસ લાગણીઓ લેઇ શકે છે, જેથી આ જાતની લાગણીઓને અમુક જાતની ખાસ લાગણીઓ એમ ગણે છે.

જ્ઞાનતંતુઓ જે આખાં શરીરમાં ફેલાયેલા હોય છે, તેઓની મારફતે શરીરની હાલતનું સામાન્ય ભાન થાયે છે. તે જાતની લાગણીઓને સામાન્ય લાગણીઓ અથવા "કોમન સેન્સેશન્સ" કહે છે. દુઃખની લાગણી થવી, ભુખ, ઠાક, તરસ, ગરમીનું લાગવું એ સર્વ સામાન્ય લાગણીઓમાં જાયે છે.

એક જાતની લાગણી થાયે તે અગાઉ, જ્ઞાનતંતુને લગતા રેસામાં ઉશ્કેરણી થાયે છે. ત્યાર પછી તે ઉશ્કેરણીનું ભાંન જ્ઞાનતંતુની મારફતે ભેજાંને મલે છે, અને તેને લગતી સમજ શકિત જ્યારે ભેજાંમાં આવે છે ત્યારે તે જાતની લાગણી થઇ એમ કહેવાયે છે.

શરીરમાં માંશતંતુઓ આવેલા છે, અને તેની હાલતનું ભાન જે લાગણી મારફતે થાયે છે, તેને "મસ્કયુલર સેંન્સ" કહે છે. તેથી આપણે શરીરના માંશતંતુઓને સંકોચાવાને શકિતવાન થઇયે છૈયે. એ લાગણીની મદદથી શરીરનું સમતોલપણું દોડતાં યા ચાલતાં રાખી શકાયે છે. જો આપણે એક હાથને લગતાં માંશતંતુને આપણી મરજીથી ચોક્કસ રીતે સંકોચાવવાની કોશેશ કરશું, તો આ "મસ્કયુલર સેંન્સ" કોણને કહે છે તે તુરત જણાશે. એ લાગણીની મદદથીજ આંખ વીંચીને એક આદમી લખી યા વાજીંત્ર વજાડી શકે છે.



ચીત્ર ૬૭.

૧ "પૈસીન્યંન ઓડીઝ."

૨ "તય કોરપસકલ્સ."

બહારની ચીજોની અસર ઇંદ્રીઓપર થવાથી જે લાગણીઓ ઉત્પંન થાયે છે, તેને "ઓબજેકતીવ સેંન્સેશન્સ" કહે છે. કોઇ વેલા ભેજાંની ઉશ્કેરાયેલી હાલત હોય છે, તેથી જે લાગણીઓની અસર શરીરના અવયવોપર થાયે છે, તેને "સબજેકતીવ સેંન્સેશન્સ" કહે છે, જેના દાખલાઓ નીચે પ્રમાણેના છે. કાનમાં બહાર અવાજ નહિ થતો હોય તે છતાં અવાજનું સમજાવું, સુગંધ આગલ પડેલો ન હોય, તોપણ વાસ આવવો એવી રીતની લાગણીઓથી ઇંદ્રીઓને લગતો મોહ ઉત્પંન થાયે છે, જેને "ઇલ્યુઝન" કહે છે. તેમજ કોઇ વખતે "સેન્સરી નર્વ"ના સુજી આવવાથી પણ લાગણીઓ ઉત્પંન થાયે છે; બહારની ચીજોનું ભાન સ્પર્શની લાગણીથી પણ થાયે છે. આ સ્પર્શની લાગણીને અંગ્રેજીમાં તચ કહે છે. એને લગતી ઇંદ્રીઓ શરીરમાં હોઠ, ચામડી અને જીભ છે. સ્પર્શની લાગણી સામાન્ય જાતની છે અને દુઃખની લાગણી સાથે સંબંધ હોય છે. શરીરના ભાગો વીષેની લાગણીઓ, દુઃખને લગતી લાગણી મારફતે મલે છે, જ્યારે સ્પર્શની લાગણી બહારની દુન્યામા કામ આવે છે.

ચામડીમાં કોઇ ઠેકાણે લાગણીની અસર વધુ હોય છે, અને કોઇ ઠેકાણે ઓછી હોય છે. દાખલા તરીકે જો પગની એડીની ચામડીમાં એક સોયની અણી ભોકશું, તો એટલાંજ જોરથી ગાલમાં ભોકતે અને લાગતે તેટલી અસર ત્યાં થશે નહિ. એડીની ચામડીથી ઉતરતી હાથની હથેલીની ચામડી હોય છે.

ચામડીમાં લાગણીની અસર થવાનો આધાર તેના અંદરના પડમાં જ્ઞાનતંતુના રેસાઓને લીધે હોય છે.

આ જ્ઞાનતંતુના રેસાઓમાંથી ચામડીમાં કોઇ કોઇ ઠેકાણે, તેઓની શાખાઓ નીકલેલી હોય છે, અને તેના છેડાઓપર બારીક અણુઓ હોય છે. જે ભાગોની ચામડીપર વધુ અસર થઇ શકે છે, ત્યાં આ અણુઓ જુદા જુદા આકારનાં સાથે મલીને થયેલાં હોય છે. હાથો અને પગોની ચામડીના અંદરના પડમાં જે અણુઓ જ્ઞાનતંતુના રેસાઓની છેડે આવેલા છે, તેને "પેસીન્યન બોડીઝ" કહે છે, અને બીજાઓને "તચ કોરપસકલ્સ" કહે છે. ઘણીજ જલદી અસર જે ચામડીપર થાયે છે ત્યાં આ "તચ કોરપસ્કલ્સ" હોય છે અને ઘણીજ પાતલી ચામડીનું પડ તેઓપર હોય છે; તેમજ જેટલી વધુ સંખ્યામાં જ્ઞાનતંતુના રેસાના છેડાઓ હોય છે તે પર પણ જલદીથી અસર થવાનો સંભવ હોય છે.



શીક્ષણ ૪૪ મું.



જ્ઞાન રજ્જુ એ શું છે અને તેનું શું કામ હોય છે તે વિષે.

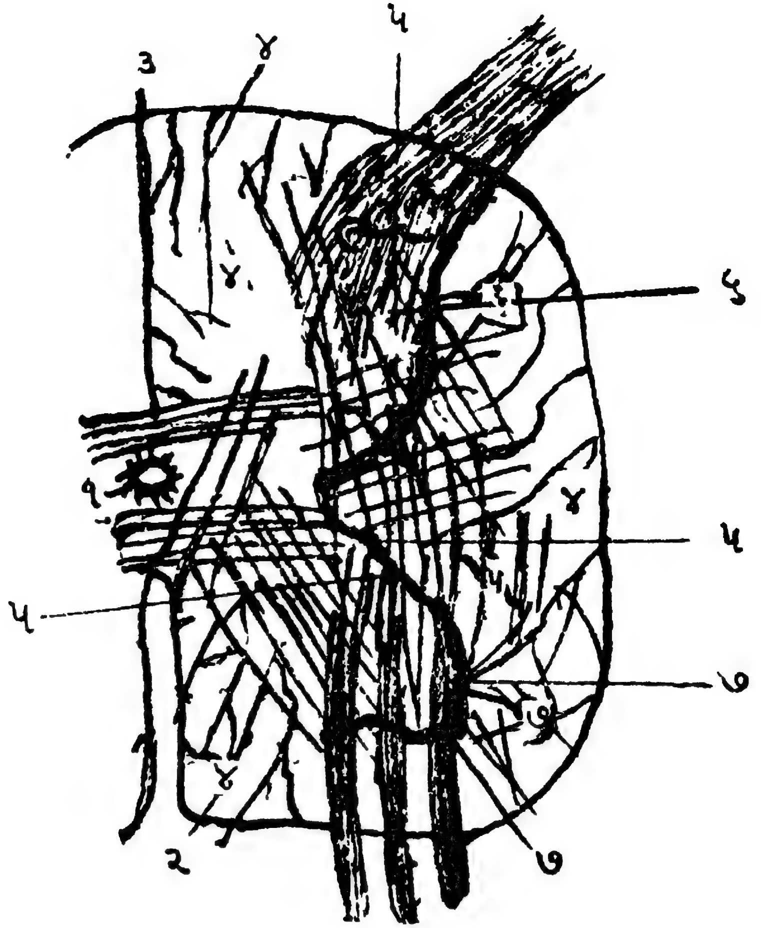
જુવો ચીત્ર ૬૮ મું.

જ્ઞાન રજ્જુ જેને અંગ્રેજીમાં "સ્પાઇનલ કોર્ડ" કહે છે તે પીઠની કરોડમાં હોય છે. એની સાથે ભેજાંની માફક ત્રણ પડો હોય છે, જેને "પીઆ મેતર", "આરેકનોઇડ મેમબ્રેન" અને "દયુરા મેતર" કહે છે. જ્ઞાન રજ્જુ આસરે અઢાર ઇંચ લાંબો હોય છે, અને જાડાઇમાં એક નાની આંગલી જેવો છે. એને લોહીનો જથ્થો "પીઆ મેતર" પુરો પાડે છે. "આરેકનોઇડ મેમબ્રેન" "પીઆ મેતરની" આજુબાજુ ધીલી કોથલી માફક હોય છે.

પીઠ વાલ્યે છૈયે ત્યારે આ જ્ઞાન રજ્જુને કશી અડચણ થતી નથી, તેનું કારણ આ છે કે એક ચરબીવાલું પડ, "આરેકનોઇડ મેમબ્રેન"ની બહાર આવેલું છે, જેને "ડયુરા મેતર" કહે છે તેથી જ્ઞાન રજ્જુનો બચાવ થાયે છે.

જ્ઞાન રજ્જુની વચ્ચેથી બે ફાટો યા ચીરો પડેલી હોય છે, જેથી જમણો અને ડાબો ભાગ છુટો પડે છે. એક ફાટ યા ચીરો આગલની બાજુપર છે, જેને અંગ્રેજીમાં "એનતીરયર ફીશર" કહે છે, અને બીજી ફાટ યા ચીરાને "પોસ્તીરયર ફીશર" અથવા પાછલી ફાટ કહે છે. જ્ઞાન-રજ્જુના મધ્ય ભાગમાંથી એક પોલાણ હોય છે, જેને મધ્ય ભાગની નળી કહે છે, અને અંગ્રેજીમાં "સેન્ટ્રલ કેનાલ" નામ આપેલું છે. એમાં જ્ઞાનતંતુને લગતો ભુરા રંગનો પદાર્થ હોય છે, જેની આજુબાજુ સફેદ રંગનો પદાર્થ આવેલો છે.

"એન્તીરયર ફીશર" પહોલું છે, અને "પોસ્તીરયર ફીશર" સાંકડું હોય છે. જ્ઞાન રજ્જુના આખા ભાગમાંથી, જમણી અને ડાબી બાજુએ મોટા જ્ઞાનતંતુઓ આવેલા છે, તેઓને બરડાની કરોડને લગતા જ્ઞાનતંતુઓ કહે છે. તેઓ બેઉ બાજુપર પીઠને લગતી ઝીણી હાડકીઓની વચ્ચેથી છીદ્રોમાંથી, ગરડનના અને પીઠને લગતા ભાગોમાં જોડીઓમાં હોય છે. તેઓને અંગ્રેજીમાં "સ્પાઇનલ નર્વસ" કહે છે. જ્ઞાન રજ્જુને છેડે આ "સ્પાઇનલ નર્વસ" સાથે ઝુમખામાં હોય છે, જેનો આકાર પુંછડી જેવો થયાથી, તેને "કોડા ઇકવાઇના" નામ આપેલું છે.



ચીત્ર ૬૮.

૧ "સેન્ટ્રલ કેનાલ."

૨ "એન્ટીરીયર ફીશર."

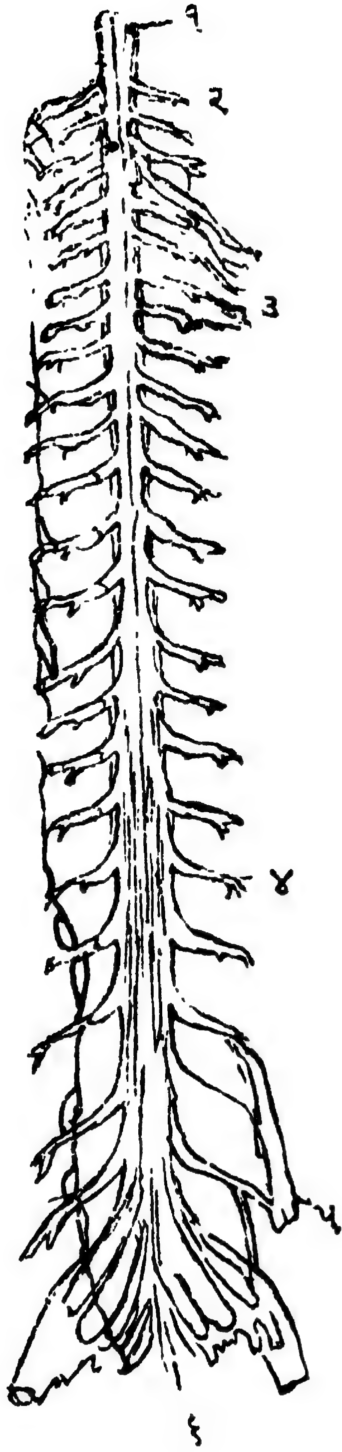
૩ "પોસ્ટીરીયર ફીશર."

૪ જ્ઞાનતંતુને લગતો સફેદ પદાર્થ.

૫ જ્ઞાનતંતુને લગતો ભુરા રંગનો પદાર્થ.

૬ "પોસ્ટીરીયર કોરન્યુ"

૭ "એન્ટીરીયર કોરન્યુ."



ચીત્ર ૬૮.

૧ "મેંડલ્લા ઓબ્લોંન્ગેતા."

૨ થી ૩ ગરદનને લગતા જ્ઞાનતંતુઓ.

૩ થી ૪ પીઠને લગતા જ્ઞાનતંતુઓ અથવા "સ્પાઇનલ નર્વસ."

૪ થી ૫ કેડ યા કમ્મરને લગતા જ્ઞાનતંતુઓ.

૬ "કોડા-ઇકવાઇના."

આગલ અને પાછલ જ્ઞાન રજજુનો ભુરા રંગનો પદાર્થ ફેલાયલો હોય છે, જેથી આગલ અને પાછલના શીંગડાં જેવાં બને છે, જેને અંગ્રેજીમાં "પોસ્તીર્યર" અને "એંન્તીર્યર કોરન્યુઆ" કહે છે.

બરડાની કરોડના જ્ઞાનતંતુનું પાછલનું મુળ, "પોસ્તીર્યર કોરન્યુ"ના રેસાઓના જટ્ટાનું સાથે મલવાથી બને છે, અને "એંન્તીર્યર કોરન્યુ"ના રેસાઓના સાથે મલવાથી જ્ઞાનતંતુનું આગલનું મુળ બને છે. આ બંનેના જોડાણથી "સ્પાઇનલ નર્વ"નું ધડ યા મુખ્ય ભાગ બને છે. આ મુખ્ય ભાગોના પાછા પેટા ભાગો થયેલા હોય છે, અને તેઓ ચામડીને અને આપણી મરજીને તાબે રહે તેવા માંશતંતુઓને જ્ઞાનતંતુના રેસાઓ પુગા પાડે છે. પાછલના ભાગનાં મુળપર ઝીણી ગાંઠો હોય છે, તે શું કામ બજાવે છે, તે હજુર બરોબર સમજી શકાતું નથી. અખતરાથી માલમ પડયું છે કે આગલના મુળમાં "મોતર ફાઇબર્સ" હોય છે, અથવા ગતી આપનારા જ્ઞાનતંતુઓના રેસાઓ આવેલા છે, અને પાછલના મુળમાં લાગણી ઉત્પંન કરે તેવા જ્ઞાનતંતુના રેસાઓ હોય છે, જેને "સેંન્સરી ફાઇબર્સ" કહે છે.

બરડાની કરોડને લગતા જ્ઞાનતંતુઓમાં બેઉ જાતના જ્ઞાનતંતુઓ હોય છે; એક ગતીને લગતા છે, અને બીજા લાગણી ઉત્પન કરનારા છે. કારણકે અખતરાથી સાબેત થયું છે કે જો શરીરના કોઇ અવયવમાં બરડાની કરોડને લગતા જ્ઞાનતંતુના રેસાઓને નુકશાન થાયે છે યા કપાઇ જાયે છે, તો તે શરીરના અવયવમાં કશી લાગણી ઉત્પંન થતી નથી, તેમજ તે અવયવમાં હીલચાલ પણ થઇ શકતી નથી. પણ જો તે જ્ઞાન- તતુંના રેસાઓ બરડાની કરોડ સાથે સંબંધ ધરાવતા હોય છે, તો તે જ્ઞાનતંતુને ઉશ્કેરવાથી તેને લગતાં માંશતંતુઓ સંકોચાશે, અને જ્ઞાનતંતુના રેસાઓમાં તેની અસર થઇ છે એમ જણાશે.

એ પરથી માલમ પડશે કે જ્ઞાનરજજુ શરીરમાં મુખ્ય કામ કરે છે, અને તેની મારફતે ગતીને લગતી અને લાગણીને લગતી અસરો ભેજાંને પુગે છે, તેમજ પાછી ભેજાં તરફથી શરીરને મલે છે. દાખલા તરીકે શરીરનો એક અવયવ કપાઇ જાયે છે, તો તેને લગતા માંશતંતુઓ આદમીની ઇચ્છા હોય કે ન હોય તે છતાં તેઓ તુરત સંકોચાઇ જાયે છે. એવી રીતે માંશતંતુના તુરત સંકોચાવાને અંગ્રેજીમાં "રીફ્લેકસ ઍકશન" કહે છે. એનું કારણ એ છે કે અવયવને લગતા જ્ઞાનતંતુના

રેસાઓ જે અસર લેઇ શકે તેવા હોય છે, અને જેને અંગ્રેજીમા "સેંન્સરી ફાઇબર્સ" કહે છે, તેઓમાં ખલલ યા અડચણ થવાથી તેની ખબર "સેંન્સરી નર્વ"ની મારફતે બરડાની કરોડના "નર્વ સેંન્તર"ને મલે છે, ત્યાંથી તેને માટે "મોતર નર્વસ"ને ખબર થાયે છે, કે "જે મોતર નર્વસ"ના જ્ઞાનતંતુના રેસાઓ, તે અવયવને લગતા માંશતંતુમાં હોય છે, જેઓને એની ખબર થવાથી તુરત સંકેાચાઇ જાયે છે. એ પરથી સમજી શકાશે કે જ્ઞાન રજજુ જો હોય નહિ તેા એવી રીતે ખબર પહોંચી શકે નહિ. સફેદ રંગનેા પદાર્થ અસરની ખબર મોકલનાર છે, જ્યારે ઘેરા ભુરા રંગનેા પદાર્થ ખબર પોતામાં લેનાર છે. આપણે જાણ્યે કે ન જાણ્યે તે છતાં ચાલુ એ ક્રીયા થાય છે, જેથી અવયવને લગતાં માંશતંતુને એક જાતની આદત પડી જાયે છે, અને આપણી મરજીનાં દબાણ વગર તેઓ પોતાને લગતું કામ કરી શકે છે. દાખલા તરીકે જ્યારે આપણે ચાલ્યે છૈયે, ત્યારે ખાસ આપણી મરજી ચલાવતાં નથી, પણ તે છતાં પગને લગતા માંશતંતુઓ પોતાનું કામ કર્યાં જાયે છે.



શીક્ષણ ૪૫ મું.



ખેારાકમા સમાયેલાં તત્વેા વીષે.

માંસ, તરકારી અને ફલફલાદીના ખેારાકમાં બે ભાગ થયેલા છે. એકને "નાઇત્રોજીન્સ" અને બીજાને "નેાન નાઇત્રોજીન્સ" કહે છે.

માંસહાર સંબંધીના નાઇત્રોજીન્સ ખેારાકનાં નામેા.

૧. દુધમાં "કેસીન" નામનેા પદાર્થ છે. અને એ "કેસીન" પનીરમાં પણ હોય છે.

૨. ઇડાંની સફેદી.

૩. લેાહીમાંથી જે "ફાઇબ્રીન" નામનેા પદાર્થ બની શકે છે તે પણ "નાઇત્રોજીન્સ" ખેારાક તરીકે ગણાય છે.

૪. "માયેાસીન" નામનેા પદાર્થ માંશ તંતુઓમાં હોય છે. આ ચાર જાતના પદાર્થોને "આલબ્યુમીન્સ ફ્રુદસ" અથવા ઇંડાની સફેદીને મલતા આવતા પદાર્થો કહે છે.

૫. હાડકામાં "જીલેતીંન" નામનો પદાર્થ મલે છે. હાડકાંને ઉકાલવાથી આ પદાર્થ બને છે, અને ઠંડો થતાં જેલી માફક બંધાઇ જાયે છે.

કઠોલ અને તરકારીને લગતા "નાઈટ્રોજીન્સ "ખોરાકનાં નામો નીચે પ્રમાણેના છે. એમા ઘઉં, વટેણા અને બીજી સીંગોનાં બીયાંઓ હોય છે. અનાજમાં "ગ્લુતન" નામનો પદાર્થ રહેલો છે, અને ઘઉંના આટામાં સોએ દશ ટકા એ પદાર્થ હોય છે. ઘઉંના આટાને પાણીમાં નાખીને ચોલ્યા પછી જે દુધ જેવો પદાર્થ નીકલે છે તેને "સ્તાર્ચ" કહે છે. તેમજ આટામાં પાંણી નાખીને લાહી જેવો કરીને, તેને બારીક કપડાંએ પાંણી નીગારી નાખ્યા પછી જે ગીકટ લાહી જેવો પદાર્થ રહે છે તે "ગ્લુટન" છે.

વટેણાં, બીજી જાતની સીંગો અને બીજોમાં, "લેગ્યુમ" નામનો પદાર્થ હોય છે.

જે ખોરાકમાં "નાઇટ્રોજીન્સ" પદાર્થ હોતો નથી, તેમાં પપેટા, ચોખા, આરારૂત, સેરડી, મધ, ખાંડ, ગુંદર, ચરબી અને તેલ છે.

ખોરાકમાં જુદા જુદા ખારો પણ સમાયેલા હોય છે. મુખ્ય ખારો "કેલસ્યંમ કારબોનેટ," "ફોસ્ફેટ્સ ઓફ કેલ્સ્યંમ," "મેગ્નેસ્યંમ," "પોતાસ્યંમ સોડયંમ" અને સાધારણ નીમક છે. મીઠું આપણે એકલું ખાઇ શકયે છૈયે, પણ બીજા ખારો માંશ અને તરકારીમાં સમાઇ ગયેલા હોય છે.

મુખ્ય રીતે ખોરાકના બે ભાગ થયેલા છે, તેમાં "ઑરગેનીક" અને "ઇનઑરગૅનીક" છે. માંશ અને તરકારી એ "ઑરગેનીક"માં જાયે છે, અને એ "ઑરગેનીક" ખોરાકના પાછા ભાગ કરવામાં આવ્યા છે, જેમાં "નાઇટ્રોજીન્સ" અને "નૉન નાઇટ્રોજીન્સ" હોયછે.

"ઇનઑરગનીક"માં જુદા જુદા ખારો હોય છે.

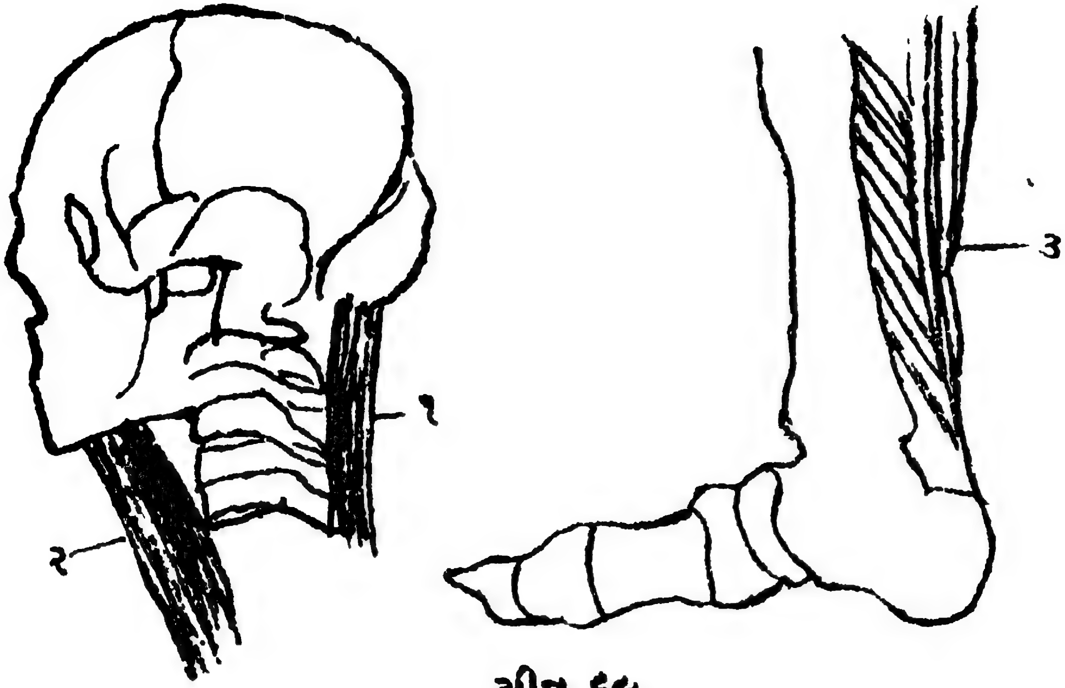
જીંદગી નીભાવવા માટે બંને જાતના ખોરાકની જરૂર હોય છે. માત્ર જુદા જુદા ખારોનેજ લગતો પદાર્થ લીધાથી આપણે જીવી શકતા નથી, તેમજ ફકત તરકારી કે માંસનો ઉપ્યોગ બરોબર રીતે જીંદગીને ટેકવી શકતો નથી. બધી જાતનું પ્રમાણ ખોરાકમાં આવવું જોઇયે, જેથી શરીરને જીવતી વેળા જે ઘસારાઓ લાગે છે, તેની પુરણી કરવા માટે સગવડ થઇ પડે છે. સૌથી સારો ખોરાક એ ગણાય છે, કે જેમાં "નાઇટ્રોજીન્સ," "નોંન નાઇટ્રોજીન્સ" અને ખારો આવેલા હોય છે. દુધ અને ઇંડા એ બેઉમાં ઉપર જણાવેલાં તત્વો હોય છે, જેથી તે સંપૂર્ણ ખોરાક ગણાયે છે. ઘઉંના આટામાં "ગ્લુતન", "સ્તાર્ચ" અને ખારો હોય છે. માંશમાં

"માયેાસીંન", ચરબી અને ખારેા આવેલા છે. એ ઉપરથી સમજી શકાશે કે જુદી જુદી જાતના ખેારાક લેવાની એક આદમીને અગત પડે છે. ફકત પાઉં યા રેાટલીજ ખાઇને જીંદગી ભેાગવી શકાતી નથી, પણ તેની સાથે બીજા ખેારાકેાની ભેળ થવાથી દરેક તત્વેાનેા બધતેા ઓછેા ભાગ આવી જાયે છે, જેથી શરીરના દરેક અવયવેાને ટેકેા મલે છે. જો આદમી ખેારાક વગર થેાડા દહાડા રહે તેા તેનું જોર કમી થઇ જાયે છે, અને વજન પણ ઓછું થાયે છે. એમ થવાનું કારણ આ છે કે ચાલુ આપણા શરીરમાંથી પરસેવેા અને દમની મારફતે ચેાક્કશ તત્વેા બહાર નીકલી જાયે છે, જેથી ખેારાક લેઇને પાછાં તે તત્વેાને શરીરમાં દાખલ કરવાં પડે છે. ફેફસાં, ચામડી અને ગુરડાઓ મુખ્ય કરીને એ તત્વેાને બહાર લાવે છે. ફેફસાં મારફતે પાણી અને "કારબેાનીક એસીડ ગેસ"નું તત્વ બહાર જાયે છે. ચામડીવાટે પાણી, "યુરયા" નામનેા ઝેરી પ્રવાહી, થેાડું મીઠું અને થેાડેા "કારબેાનીક એસીડ ગેસ" બહાર આવે છે. ગુરડાઓમાંથી ઘણું પાંણી અને "યુરયા" નામનેા પ્રવાહી જાયે છે.

પાણી "હાઇડ્રેાજન" અને "ઑકસીજન"ના મેલાપથી બને છે, અને જે ચાર તત્વેા શરીરમાં મુખ્ય કામ કરે છે. તેના નામેા, "ઑકસીજન," "હાઇ-ડ્રેાજન," "કારબન" અને "નાઇટ્રેાજન" છે. ખેારાક લીધા પછી પાણી લેવું પડે છે, તેનું કારણ એજ છે કે તેથી "હાઇડ્રેાજન" અને "ઑકસીજન"નું તત્વ પાછું શરીરને મલે છે. "ઑરગૅનીક" ખેારાક મારફતે "કારબન" અને "નાઇટ્રેા-જન"નું તત્વ શરીરને મલે છે. "ઑકસીજન" શરીરની બરેાબર ગરમી રાખ-વામાં મદદ કરે છે, જે ગરમી સાધારણ રીતે (૯૮.૪) અઠાણું ડીગ્રીઝ અને પેાઇન્ટ ચાર રહેવી જોઇએ. "ઑકસીજન ગેસ" હવામાંથી મેલવી શકાયે છે.

ખારેાની મદદથી શરીરના હાડકાં સખ્ત બને છે. હાડકાંમાં સાધારણ નીમક, "કેલ્સ્યંમ ફૅાસ્ફેત," "કેલ્સ્યંમ કારબેાનેટ" અને પાણી હેાય છે. પ્રવાહીનું તત્વ શરીરમાં ત્રણમાંથી બે ભાગ જેટલું છે, અને પાણી સ્નાયુઓને નરંમ અને વળી શકે તેવા રાખવામાં મદદ કરે છે. પુષ્ટીકારક ખેારાકને પીગળાવીને શરીરના ભાગેામાં પ્રવાહીના આકારમાં લેઇ જવામાં પા-ણીની મદદ હેાય છે, તેમજ વગર જરૂરના પદાર્થને બહાર લાવવામાં અને બી-જાં તત્વેાને લેાહીમાં સેાપી લેવા માટે પણ એનેા ખપ હેાય છે.

એ ઉપરથી માલમ પડેછે કે ખેારાક અને પાંણીની જીંદગી માટે કેટલી અગત છે, અને એ બેઉ વગર જીંદગી જોખમમાં આવી પડે છે.

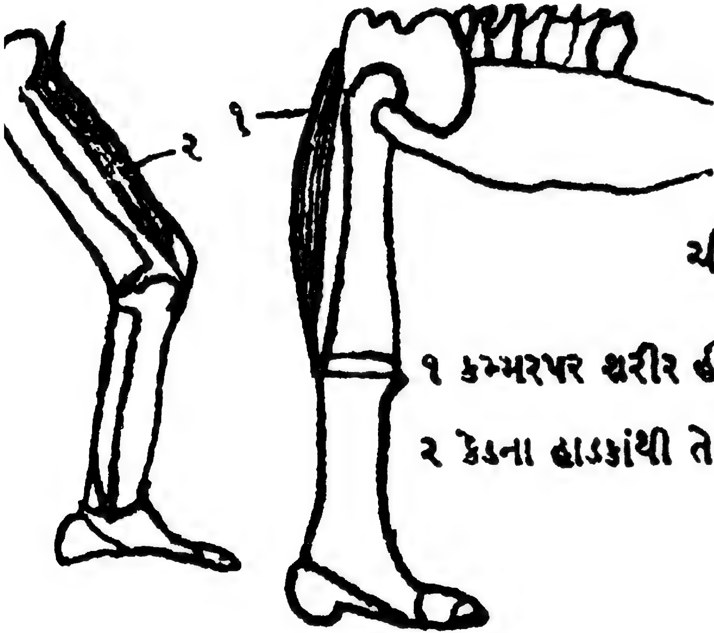


ચીત્ર ૬૯.

૧ ગરદનની પાછલના માંશ તંતુઓ.

૨ ગરદનની આગલના માંશતંતુઓ.

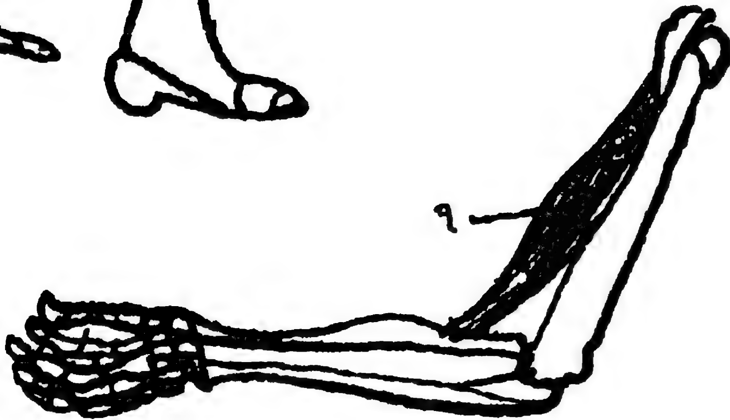
૩ તેટાંના માંશતંતુઓ.



ચીત્ર ૭૦.

૧ કમ્મરપર શરીર ઝીલે છે, તેને લગતા માશતંતુઓ.

૨ કેડના હાડકાંથી તે ગુંઠણની ઢાંકણી સુધીના માંશતંતુઓ



ચીત્ર ૭૧.

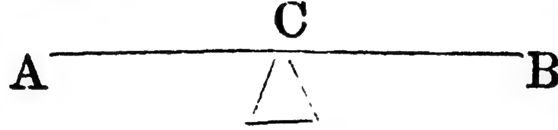
૧ કલાઇના હાડકાં આગલના માંશતંતુઓ.

શીક્ષણ ૪૬ મું.

જુવો ચીત્ર ૬૯, ૭૦ અને ૭૧ મું.

શરીરના સાંઢાઓનું ઉપર નીચે થવું કેમ થાયે છે તે વીષે.

એ સમજવા માટે સર્વેથી પહેલાં એક દાખલો લેવાની જરૂર છે. ધારો કે "એ" અને "બી" નામના બે છેડાવાલો એક મજબુટ સલ્યો લીધો. આ સલ્યાને અંગ્રેજીમાં "લીવર" કહે છે. આ સલ્યો એક ચોક્કશ બીદુંની આસપાસ ફરી શકે છે, જે બીદુંને આધાર યા ટેકો કહે છે, અને અંગ્રેજીમાં "ફલક્રંમ" કહે છે.



હવે આ સલ્યાને, "બી" છેડાપરથી આપણે નીચે ખેંચ્યે છૈયે, તો તે છેડો નીચે આવશે, જે નીચે આવવું આપણે "એ" ના છેડાપર એક વજન લટકાવ્યે તો અટકે, છે, અને એવી રીતે આપણે એક સલ્યાના બેઉ છેડાપર બે જાતનાં બળ કામે લગાડયે છૈયે.

ત્રણ જાતનાં લીવર્સ આવે છે, જેને પહેલી, બીજી અને ત્રીજી જાતનાં કહે છે, અને તેઓના આધાર યા ટેકાની જગ્યા પ્રમાણે તેઓના નામો ગોઠવવામાં આવ્યાં છે. જે બીદુંથી બળ લગાડવામાં આવ્યો હોય છે અને બીજનં વજણથી આ લગાડેલાં બળને અટકાવ મલે, છે તેના પ્રમાણ પ્રમાણે ભાગો પાડવામાં આવ્યા છે.

પહેલી જાતના લીવરમાં જે બીદુંથી બળ લગાડવામાં આવે છે, તે બીદું અને અટકાવ માટે જે વજણ મુકયો હોય છે, તેની વચમાં આધાર યા ટેકો આવે છે.

બીજી જાતનાં લીવરમા વજણ, કામે લગાડેલાં બળ અને ટેકાની વચ્ચે હોય છે.

ત્રીજી જાતનાં લીવરમાં કામે લગાડેલું બળ, ટેકા અને વજણની વચ્ચે હોય છે.

આદમીના હાડપીંજરમાં એ જાતનાં લીવર્સ કામ કરે છે.

માથું ગરદનના જે હાડકાંપર રહેલું છે, તે હાડકાંપર કેમ હીલે છે, તે જોઇયે.

જુવેા ચીત્ર ૬૯ મું.

ગરદનના પહેલાં હાડકાંના જે ભાગેા, ખેાપરીના પછવાડેનાં હાડકાંને ટેકેા આપે છે, તે ભાગનેા આધાર યા ટેકેા બને છે. જ્યારે ગરદનની પછવાડેના ભાગના માંશતંતુઓ સંકેાચાયે છે ત્યારે ચહેરેા ઉંચકાયે છે. અને તેની સાંમેના માંશતંતુઓ, જે ગરદનની આગલના ભાગમાં આવેલા છે, તે સંકેાચાયે છે ત્યારે માંથાનેા પાછલેા ભાગ ઉંચકાયે છે, જેથી ચહેરેા અને માથું, વારા ફરતી લગાડેલું બળ અને વજણ તરીકે કામ કરે છે.

જ્યારે આપણે એક પગ ઉંચકયે છૈયે, અને જમીનપર અંગુઠેા ટેકવ્યે છૈયે, ત્યારે પગ પહેલી જાતના લીવરનું કામ બજાવે છે. આ દાખલામાં તેટાંના માંશતંતુના સંકેાચાવાથી બળ પછવાડેથી કામે લાગુ હતું, ટેકેા ઘુંટી આગલ હેાય છે, અને જમીન અટકાવ આપે છે.

જુવેા ચીત્ર ૭૦ મું.

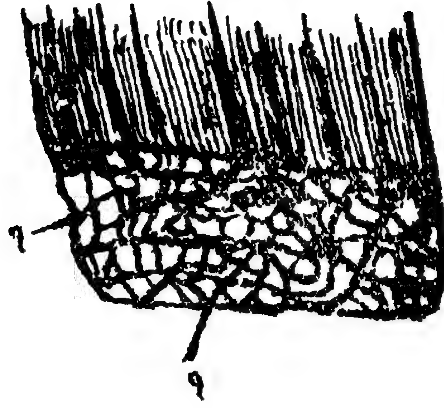
કમ્મર યા કેડપર શરીર કેવી રીતે હીલે છે તે જોઇયે. કેડના સાંઢાએા ટેકા તરીકે કામે લાગે છે, અને પેટના ખાડાને જોડનારાં માંશ તંતુઓના પગના હાડકાં સાથે સંકેાચાવાથી કામે લાગનારૂં બળ બને છે. આ દાખલામાં બળ અને વજણ, પછવાડે અને આગલ બંને બાજુમાં વારા ફરતી હેાય છે.

બીજી જાતનાં લીવર માટે જમીનપરથી એક પગ ઉંચકી લેઇને એમ સમજવાનું છે કે કેડનેા સાંઢેા ટેકેા થાય છે, પગ વજણ છે, જેને ખસેડવાનેા છે, અને કેડના હાડકાંથી ગુંઠણની ઢાંકણી સુધી જે માંશતંતુઓ આવેલા છે, તેના સંકેાચાવાથી કામે લાગતું બળ બને છે.

અંગુઠા ઉપર શરીર કેમ ઉચકાયે છે તે જોઇયે. જમીનપર અંગુઠેા રહેછે તેથી ટેકેા બને છે, શરીરના જે ભાગને ઘુંટી આગલથી ટેકેા મલેછે તે વજણ તરીકે કામ કરે છે, અને તેટાંના માંશતંતુઓના સંકેાચાવાથી બળ બને છે. કે જે તેટાંઓ એડી સાથે જોડાયેલાં છે.

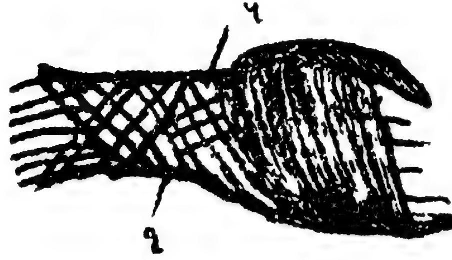
જુવેા ચીત્ર ૭૧ મું.

હવે ત્રીજી જાતનાં લીવરનેા દાખલેા લેઇયે. આગલના હાથના ઉચકાવામાં આ ત્રીજી જાતનું લીવર કામ કરે છે. કેાંણીનેા સાંઢેા ટેકેા બનાવે છે, કલાઇના હાડકાં અને પેાંહચાથી વજણ થાયે છે, અને કામે લાગતું બળ, કલાઇના હાડકાં આગલના માંશતંતુઓના સંકેાચાવાથી થાયે છે. પગને વાળ્યા પછી લાંબેા કરવામાં ગુંઠણનેા સાંઢેા આધાર તરીકે કામે



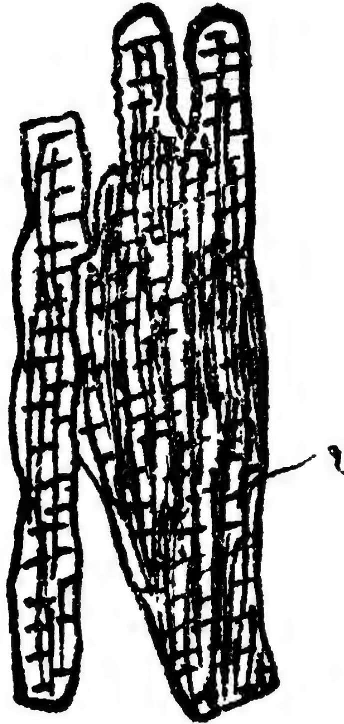
ચીત્ર ૭૨.

૧ "ફેસીકયુલાઈ" યા નાના રેસાઓ.



ચીત્ર ૭૩.

૧ "સૅર્કોલેમા" અથવા બારીક રગોનુ પડ.



ચીત્ર ૭૪.

૧ હ્રદયના રેસાઓ.

લાગે છે, અને પગ વજણુ થાયે છે. જે માંશતંતુઓ ગુંઠણુની ઢાંકણીથી તે જાંગ સુધી આવેલા છે, તેને લીધે પગની સામેના તેટાંના હાડકાં આગલ કામે લાગતું બળ બને છે. એ પ્રમાણે એક અભ્યાસી નીચલાં જડબાં, પાંસળીઓ અને અવયવોની હીલચાલ સમજવાને શકિતવાન થશે.



શીક્ષણ ૪૭ મું.

જુવો ચીત્ર ૭૨, ૭૩ અને ૭૪ મું.
માંશતંતુની બાંધણી યા બનાવટ વીષે.

આપણી મરજીથી કામ કરનારા માંશતંતુમાં, અને આપણી મરજી નહિ ધરાવનારા માંશતંતુની બાંધણીમાં ઘણો તફાવત છે. પણ બેઉ જાતો એક બીજાને નીચે જણાવેલી બાબદોમાં મલતી આવે છેઃ-

૧. બંને રેસાઓના બનેલા છે.

૨. બેઉના રેસાઓમાં સંકોચાવાનો ગુણુ હોય છે.

૩. બેઉમાં એવી રીતે સંકોચાવાથી હીલચાલ ઉત્પંન થાયે છે.

મરજી ધરાવનારાં માંશતંતુઓ ઇચ્છા શકતિના કાબુ હેઠલ હીલચાલ કરે છે. હાડકાં સાથે માંશતંતુઓ ચીકણા પદાર્થની મદદથી જોડાયેલાં હોય છે. પગના દરેક માંશતંતુઓ એક ઘણીજ બારીક આરપાર દેખાયં તેવાં ચામડીનાં પડથી રક્ષણ થયેલા છે. માંશતંતુને તપાસ્તાં માલમ પડેછે કે તે ઘણા રેસાઓનું બનેલું હોય છે. મોટા રેસાઓ બીજા નાના રેસાઓના બનેલા છે અને આ નાના રેસાઓને અંગ્રેજીમાં "ફેસીકયુલાઇ" કહે છે. માંશતંતુઓનું ઘટ્ટપણું કે પાતલાપણું અથવા જાડાપણું કે બારીકાઇ, આ નાના રેસાઓપર આધાર રાખે છે. પગના માંશતંતુના બારીક રેસાઓ ગાલના સુંવાલા રેસાઓ કરતાં લાંબા હોય છે, જે સુક્ષમદર્શક યંત્રની મદદથી જોઇ શકાયે છે. આ બારીક રેસાઓ સાધારણુ રીતે એક ઇંચના ઘેરાવામાં $\frac{૧}{૫૦૦}$ થી વધારે હોતા નથી, અને એ બારીક રેસાઓ તેઓથી પણ બારીક બીજા રેસાઓના બનેલા છે, જેને અંગ્રેજીમાં "ફીબ્રીલી" કહે છે. જ્યારે આ ઘણાજ બારીક રેસાઓને સુક્ષમદર્શક યંત્રની મદદથી જોઇયે છૈયે, ત્યારે તેઓ ગોળ રકાબી જેવા આકારના ઝીણી રજકણોના બનેલા માલમ પડે છે, જે રજકણો એવી રીતે ગોઠવાયેલી હોય છે કે જેથી આડી લીટી પાડી હોય તેવી દેખાય છે. એને લીધે મરજી ધરાવનારાં માંશતંતુને લીટીવાલા માંશતંતુઓ કહે છે.

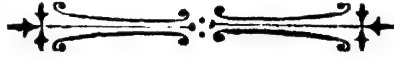
જુવો ચીત્ર ૭૩ મું.

દરેક રેસો "સાર્કોલેમા" નામના જોડનારા રગોના ગુચ્છાના પડમાં લપટાયેલો હોય છે. આ જોડનારો પદાર્થ ઘણોજ બારીક, આરપાર દેખાય તેવો, પણ મજબુટ ચામડીનાં પડ જેવો છે, જે ઘણી વેલા બારીક રેસાઓના ખેંચાઇ યા તુટી જવા પછી પણ રહે છે.

પોતાની મરજી નહિ ધરાવનારાં માંશતંતુઓને લીટી વગરના તંતુઓ કહે છે, કારણકે જેમ મરજી ધરાવનારા માંશતંતુના બારીક રેસાઓ આડી લીટીઓની માફક પડેલા સુક્ષમદર્શક યંત્રમાં જણાયે છે, તેમ આ માંશતંતુઓના બારીક રેસાઓ જણાતા નથી. તેઓ પણ રેસાઓના બનેલા હોય છે અને આ રેસાઓ એક સરખા ઘેરાવાના યા કદના હોતા નથી, પણ લંબાચા આકારના અણુઓના બનેલા છે જે અણુઓ નાકેથી અણયાલા હોય છે. આ રેસાઓ "સાર્કોલેમા" નામના રગોના ગુચ્છાના પડમાં લપટાયેલા હોતા નથી.

જુવો ચીત્ર ૭૪ મું.

હૃદયના માંશતંતુઓના રેસાઓ મરજી નહિ ધરાવનારા માંશતંતુના રેસાઓથી જુદા પડે છે, કારણ કે તેઓ મરજી ધરાવનારા માંશતંતુઓની માફક આડી લીટીમાં પડેલા હોય છે. હૃદયના રેસાઓ ચોખુણ આકારના જુદી જુદી શાખાઓમાં વહેંચાયેલા હોય છે, જે લંબાઇએ પણ લીટી જેવા છે, તેમજ આડી લીટીની માફક પણ હોય છે.

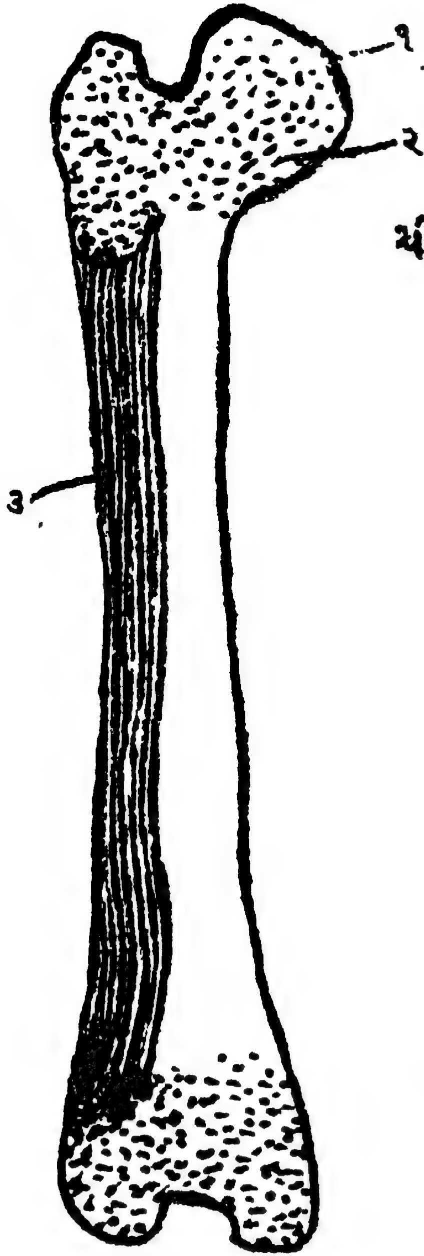


શીક્ષણ ૪૮ મું.

જુવો ચીત્ર ૭૫ અને ૭૬ મું.

હાડકાંમાં સોએ તેત્રીસ ટકા અવયવને લગતો પદાર્થ હોય છે, જેને અંગ્રેજીમાં "એનીમલ મૅતર" કહે છે, અને સોએ સહડસથ ટકા ખનીજ તત્વ છે. દરેક હાડકાંમાં આ ગણત્રી ચાલતી નથી, કારણ ખભાંની ઢાલમાં બીજાં હાડકાંઓ કરતાં ખનીજ પદાર્થ ઓછો હોય છે, અને નાના બચ્ચાંના વળી શકે તેવાં કુમળાં હાડકાંમાં પણ આ પદાર્થ ઓછો છે, જ્યારે બુઢાં માણસોના ભાંગી જાયે તેવાં હાડકાંમાં આ પદાર્થ વધારે હોય છે.

હાડકાંને આતશમાં નાખવાથી અવયવને લગતો પદાર્થ અથવા "એનીમલ મૅતર" બળી જાયે છે, અને માત્ર ખનીજ પદાર્થને લગતા ખારો રહી જાયે છે.

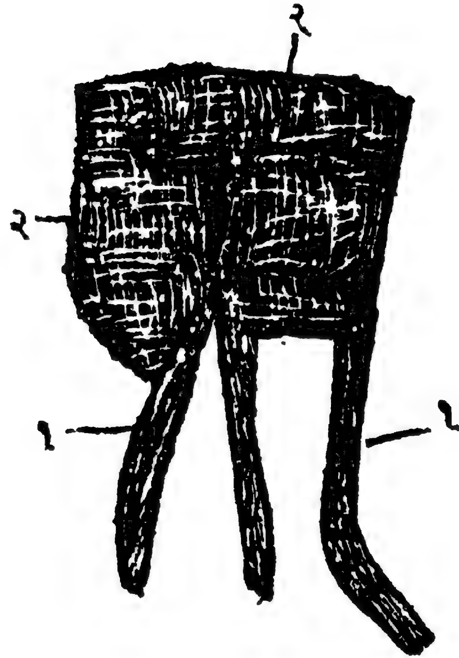


ચીત્ર ૭૫.

૧ જાંગના હાડકાનુ મથાળુ.

૨ છીદ્રવાલેા પદાર્થ.

૩ ઘટ્ટ પદાર્થ.



ચીત્ર ૭૬.

૧ "હેર્વસ્યંન કેનાલ્સ."

૨ "લેકયુની."

એક નાના પ્રાણીનું હાડકું લેઇ, તેનો વજન કરીને ગરમ આતશમાં મુકવું, અને લાલચોલ જેવું ગરમ થાયે ત્યાં સુધી તેને આતશમાં રહેવા દેવું, અને પછી તેને બહાર લાવવું જોઇયે. થંડુ પડે પછી તેમે તોળશું તો માલમ પડશે કે હાડકાંનો વજન પા ભાગ જેટલો ઘટી ગયો છે, અને એક ભાંગી જાયે તેવી સફેદ ચીજ માત્ર બાકી રહી છે. આતશમાં જે ચીજ બળી ગેઇ છે, તે હાડકાંનો અવયવને લગતો પદાર્થ છે, અને જે પદાર્થ રહી ગયો છે તે ખારો છે, જેને કોઇવાર રાખ પણ કહેવામાં આવે છે.

હવે બીજી જાતના અખતરાથી ખનીજ પદાર્થ હાડકાંમાંથી કાઢી શકાયે છે, અને માત્ર અવયવને લગતો પદાર્થ રાખી શકાયે છે. તેને માટે છ ભાગ પાણી અને એક ભાગ "મ્યુરેતીક" અથવા "હાઇદ્રો કલોરીક" નામની એસીડના લેવા જોઇયે. એ પ્રમાણ પ્રમાણેના બનાવેલાં પાણીમાં તુરતના મરણ પામેલાં જાનવરના હાડકાં મુકવાં, અને એક અથવા બે દહાડા તેમાં રહેવાં દેવાં અને ફરી એકવાર પાછું નવું પાંણી બનાવી તેમાં મુકવાં. ત્યાર પછી માલમ પડશે કે હાડકાં નરમ થતાં જાયે છે, અને રબરની માફક વળી શકે તેટલાં નરમ થઇ જાયે છે. એમાંથી ખનીજ પદાર્થ જતો રહેલો હોવાને લીધે એ રીતનું પરીણામ આવે છે. એપરથી આપણે જાણી શકયે છૈયે કે હાડકાંની મજબુટી યા સખ્તપણું ખનીજ પદાર્થને લીધે હોય છે, અને અવયવને લગતો પદાર્થ અને ખારો હાડકાંમાં સાથે મળીને રહે છે.

હાડકાંને ઘણો વાર ગરમ પાણીમાં ઉકાલ્યા પછી, થંડુ થતાં જેલી જેવો પદાર્થ બંધાઇ જાયે છે તેને "જીલેતીંન" કહે છે, કારણ કે અવયવને લગતો પદાર્થ જુદો પડી જઇને આ જેલી જેવા પદાર્થમાં ફેરવાઇ જાયે છે.

હાડકાં આકારમાં જુદી જુદી રૂપના હોય છે અને તેઓના ભાગ નીચે પ્રમાણે કરવામાં આવ્યા છે.

ખોપરીના મથાળાંના જેવાં ચપટાં હાડકાં, બરડાની કરોડના નાના નાના અનિયમીત હાડકાં, જાંગના અને હાથના લાંબા હાડકાં, કમ્મર અને ઘુંટીના જેવાં ટુકાં હાડકાં હોય છે. લાંબા હાડકાંમાં એક લાંબા દાંડા જેવું હાડકું છે, જેને દરેક છેડે એક મથાળું હોય છે. હાડકાંનો બહારનો ભાગ હાથીદાંતને મળતા આવતા સખ્ત પદાર્થનો બનેલો છે, જેને ઘણું નાની

રગોનો ગુચ્છો કહે છે. આ પદાર્થ મથાળેથી ઘણોજ પાતલો છે, પણ લાંબા ભાગ આગલ ઘણો જાડો હોય છે. હાડકાંના મથાળાં આગલ આ પદાર્થ છીદ્રવાલો અને પાતલો હોવાને લીધે, તેને છીદ્રવાળો રગોનો ગુચ્છો કહે છે. આ ઉપરાંત વચમાંના ભાગમાં ગુરના જેવો પદાર્થ આવેલો છે જેને ગુર કહે છે, અને જેમાં આ ગુરના જેવો પદાર્થ રહેલો છે, તેને ગુર રહે છે તે પોલાંણ રહે છે.

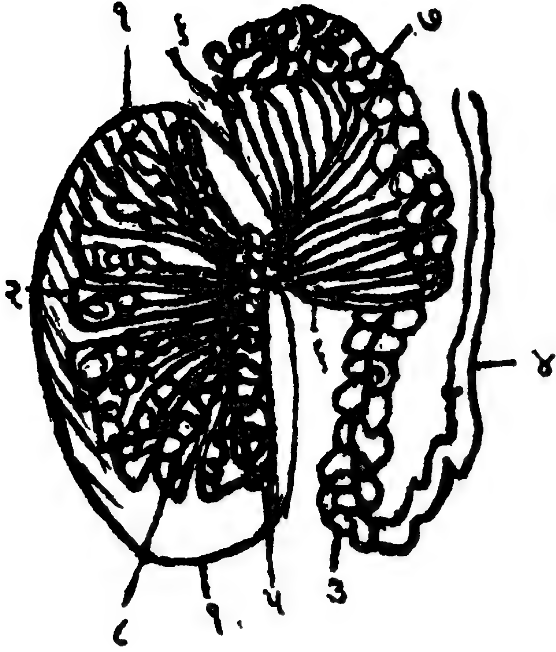
ગુરમાં ચરબીને લગતા અણુઓ અને લોહીની રગો આંવેલી હોય છે, જેને એક નાજુક પડ એક બીજા સાથે જોડે છે. હાડકાંની બહારની સપાટી પર ઘટ્ટ રગોનો ગુચ્છો આવેલો છે, તેનાં છીદ્રોની મારફતે આ લોહીની રગો અંદર ખાડામાં દાખલ થાયે છે. છીદ્રવાલો રગોના ગુચ્છાના છીદ્રોમાં પણ એક જાતની ચરબી રહેલી છે, પણ તે જેમાં ગુર રહે છે તે પોલાણની ચરબી કરતાં જુદી જાતની હોય છે. આ ચરબી રંગમાં જરા રાતી છે અને પ્રવાહી જેવી હોય છે, તેમજ ચરબીનું તત્વ ઘણા ઓછા પ્રમાણમાં સમાવે છે.

ટુંકા અને અનિયમીત હાડકાંમાં ગુરનો પદાર્થ રહે તેવો ખાડો હોતો નથી, પણ ઘટ્ટ રગોના ગુચ્છાનું પાતલું બહારનું પડ હોય છે, જે છીદ્રોવાલા રગોના ગુચ્છાથી ભરેલું છે. ચપટાં હાડકાંમાં આ છીદ્રવાલો રગોનો ગુચ્છો હોય છે, જે ઘટ્ટ રગોના ગુચ્છાના બે પડાની વચ્ચે આવેલું છે. હાડકાંનો જે ભાગ સાંધો બનાવવામાં મદદ કરે છે, તે ભાગ એક સુવાલાં લીંસા જોડનારા પદાર્થના પડથી ઢંકાયેલું છે, અને બાકીની સપાટી એક રેસાવાલા સખ્ત પડદાથી ઢંકાયેલી છે, જે પડદાને અંગ્રેજીમાં "પેરીઓસ્તયંમ" કહે છે.

આ પડદામાંથી નાની રગોની મારફતે હાડકાંને લોહી પુરૂં પડે છે, કે જે રગો હાડકાંની અંદર દાખલ થયેલી હોય છે. બીજી નાની રગો લીંસા જોડનારા પદાર્થના છેડાઓમાં દાખલ થયેલી હોય છે, અને ત્યાંથી છીદ્રોવાલી રગોના ગુચ્છામાં જાયે છે.

હાડકાંની અંદર લોહીનું ફરવું નાની નાની નળીઓની મારફતે થાયે છે, જે નળીઓ હાડકાંના બધા ભાગોમાં મલી આવે છે.

હાડકાનું બંધારણ બારીક રીતે જાણવાને માટે એના ઘટ્ટ ગુચ્છામાંથી એક પાતલી પાંઉના જેવી કાતરીની માફક કાઢી, તેનો



ચીત્ર ૭૭.

૧ "ત્યુનીકા આલ્બ્યુજીન્યા."

૨ "સેપ્તા" અથવા "ત્રેબેકયુલી."

૩ "અપીદીદીમીસ."

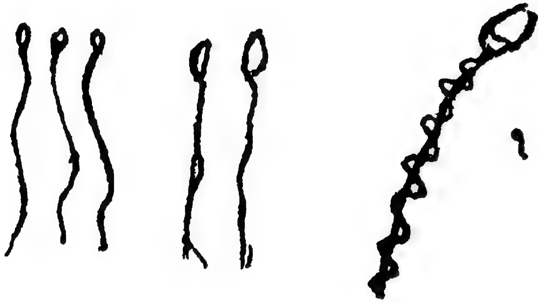
૪ "વાસ દેફરેંન્સ."

૫ "રીતે તેસ્તીસ."

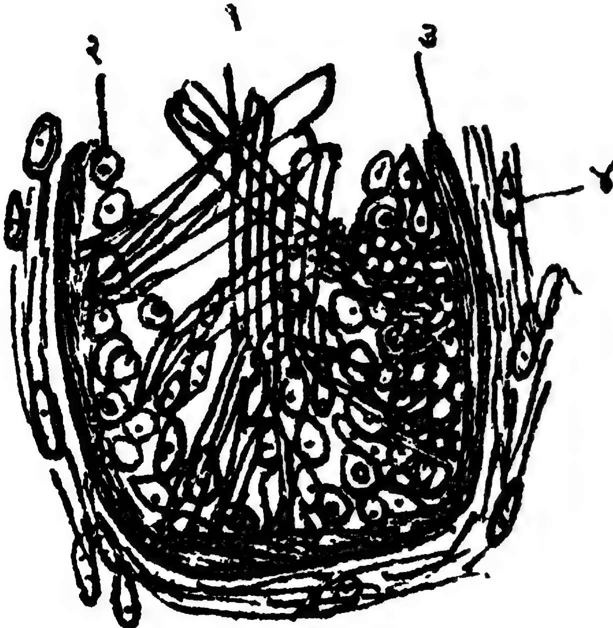
૬ "વાસા એફરંન્સ્યા."

૭ "કોની વેસ્કયુ લોસી."

૮ "સેમીનીફરસ ત્યુબ્યુલ્સ" અથવા બીજ ઉત્પન કરનારી નળીઓ.



ચીત્ર ૭૮.



૧ સ્પર્મેતોઝોઆ.

૨ બીજને લગતાં અણુઓ.

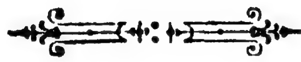
૩ મુળ પડ.

૪ જોડનારા સ્નાયુઓ.

બારીક ભુકો કરવો. જો આ ટુકડો આડા વદ્ર ગુચ્છામાંથી કાઢયો હશે, તો બારીક નળીઓના આડા ભાગો સુક્ષ્મદર્શક યંત્રમાંથી જણાશે. આ "હેર્વેસ્યન" નળીઓને અંગ્રેજીમાં "હેર્વેસ્યન કેનાલ્સ" કહે છે, અને કદમાં જુદી પડે છે. સાધારણ ઘેરાવો એક ઇંચનો $\frac{1}{500}$ હોય છે.

આ "હેર્વેસ્યન કેનાલસ્ની" આજુબાજુ અનિયમીત જગ્યાઓ યા ખાડાઓ આવેલા છે, જેને નળીઓની અનિયમીત જગ્યાઓ યા ખાડાઓ કહે છે. આ જગ્યાઓ યા ખાડાઓ ગેાલ કુંડાલાના આકારમાં ગેાઠવાયેલા છે, જેથી હાડકું જુદા જુદા પડેાનું બન્યું હોય એવો દેખાવ લાગે છે. આ ખાડાઓને અંગ્રેજીમાં "લેકયુની" કહે છે. તેઓ એકબીજા સાથે, "હેર્વેસ્યન કેનાલસ" અને સાથે બીજી ઘણી ઝીણી નળીઓની મદદથી સંબંધ ધરાવે છે, કે જે ઝીણી નળીઓ તેઓમાંથી બધી બાજુએ આવેલી છે.

આ નળીઓમાં લોહીની રગો આવેલી છે, અને નાની નળીઓ અને અનિયમીત ખાડાઓ લોહીમાંથી પુષ્ટીવાલો ખોરાક લેઇ હાડકાંમાં તેની વહેંચણી કરે છે.



શીક્ષણ ૪૯ મું.

જુવો ચીત્ર ૭૭ અને ૭૮ મું.

બચ્ચાં પેદા કરનારી ઇંદ્રીઓ.

નર અને નારી એ બેના સંયેાગથી બચ્ચાં પેદા થાયે છે, માટે એને લગતી ઇંદ્રીઓની બનાવત જોઇશું.

નર જાતીમાં એ ઇંદ્રીની બનાવત નીચે પ્રમાણે છે.

નર જાતીને લગતી ઇંદ્રીમાં બે ગાંઠો હોયછે, જેને "તેસ્તીસ" કહે છે અને તેમાંથી બે નળીઓ નીકલેલી છે, તેને "રીતે તેસ્તી" નામ આપ્યું છે આ ગાંઠો બારીક પાતલા પડમાં લપટાયેલી છે, જે પડ "પેરીતોન્યંમ"નો એક ભાગજ છે. આ બે ગાંઠોનું બહારનું પડ જાડું અને રેસાવાલું હોય છે, જેને અંગ્રેજીમાં "ત્યુનીકા આલબ્યુજીન્યા" કહે

છે. એની અંદરની સપાટીપર પડદાઓ આવેલા હોય છે, જેને અંગ્રેજીમાં "સૅપતા" અથવા "ત્રેબેકયુલી"કહે છે, અને જેથી એ ઇંદ્રીની જૂદા જૂદા ભાગોમાં વહેંચણી થઇ શકે છે. ઇંદ્રીના પાછલા ભાગપર બહારનું પડ વધુ જાડું હોયે છે, અને ત્યાં રેસાદાર સ્નાયુઓનો જથ્થો આવેલો છે, જેને "કારપસ હાઇમોરયંમ" કહે છે. એની સાથે વળગેલી એક નળી હોય છે, જે એક એકપર વાંક આવી હોય તે દપની છે, જે બધી વાંકોને "એપીદીદીમીસ" કહે છે. એમાં નર જાતીને લગતી બે ગાંઠોની નળીઓ હોય છે. "એપીદીદીમીસ " એક જાડી નળીમાં મલે છે, જેને "વાસ દેફરંન્સ" કહે છે, જેની મારફતે બીજ "સેમીનલ વેસીકલ" અથવા નળી જેવી કોથલીઓમાં આવી "યુરીથ્રા"માંથી બહાર આવે છે.

આ બે ગાંઠો પોતે પણ ઘણી વાંક વાલી નળીઓની બનેલી હોય છે એમાંની દરેક નળી "ત્યુનીકા આલબ્યુજીન્યા" અથવા બહારનાં જાડા પડ નજદીકથી શરૂ થાયે છે અને સર્વનો છેડો એક ઉભી નળીમાં આવે છે, કે જે ઉભી નળી "કોપર્સ હાઇમોરયંમ" યા રેસદાર સ્નાયુઓમાં પસાર થાયે છે, જ્યાં તે બીજી ઉભા નળીઓ સાથે મલે છે જેથી એક જાતનું જાલી જેવું ગુંચડું બને છે, જેને "રીતે તેસ્તીસ" નામ આપવામાં આવ્યું છે. આ ગુંચડામાંથી બીજી આશરે વીસ નળીઓ નીકલે છે, જેને "વાસા એફરંનસ્યા" કહે છે. જે નળીઓ છેડેથી એક એકપર વાંક સાથનાં ગુંચડામાં હોય છે, તેનું નામ "કોની વેસ્કયુલોસી" આપવામાં આવ્યું છે. આ વાંક સાથની નળીઓનું ગુંચડું "એપીડીદીમીસ"ના વાંક સાથની નળીમાં મલે છે. હવે વાંક સાથની નળીની બાંધણી જોઇએ. ચપટા અણુઓના બનેલાં પડોનું બહારનું જાડું પડ હોય છે, અને ત્યાર પછીનું પડ "એપીથેલ્યંમ"નું છે, જેના અણુઓ "કયુબીકલ" અથવા છ સરખી બાજુઓ ધરાવનારાં હોય છે. એમાંનાં કેટલાંક અણુઓ લંબાચા હોય છે, અને નળીના ખાડામાં દાખલ થાયેછે, જ્યાં તેઓ બીજની સાથે સંબંધમાં આવે છે. આ લંબાચા અણુઓને "સસતેંન્તેકયુલર સેલ્સ" અંગ્રેજીમાં કહે છે.

"એપીથેલ્યંમ"નાં પડ પછી "સ્પરમેતોજીનીક સેલ્સ"નું પડ હોય છે, જે બીજને લગતાં અણુઓ છે, એ અણુઓનો મધ્ય ભાગમાં "ન્યુકલીઆઇ" યા મુળ પદાર્થ હોય છે તે "કેરયો કીનેતીક

જેવી કોથલીઓ બહાર નીકલે છે, અને આ દરેક નળી વાંક સાથની હોય છે, અને તેમાંથી ઘણી શાખાઓ બહાર આવે છે, જે ઘણી ખરી "વાસ દેફરંન્સ"ને મલતી આવે છે, પણ ફરક માત્ર એટલોજ છે કે તેઓની દીવાલો બહુ પાતલી હોય છે.

નર જાતીની ઇંદ્રી પોકળ સ્નાયુઓની બનેલી છે, જેની ઊપર ચામડીનું પડ હોય છે.

પોકળ સ્નાયુઓ ત્રણ ઠેકાણે એકઠાં થયેલાં હોય છે. એક "કોરપસ સ્પોન્જીઓઝમ"માં અને બે "કોરપોરા કેવરનોસા"માં હોય છે.

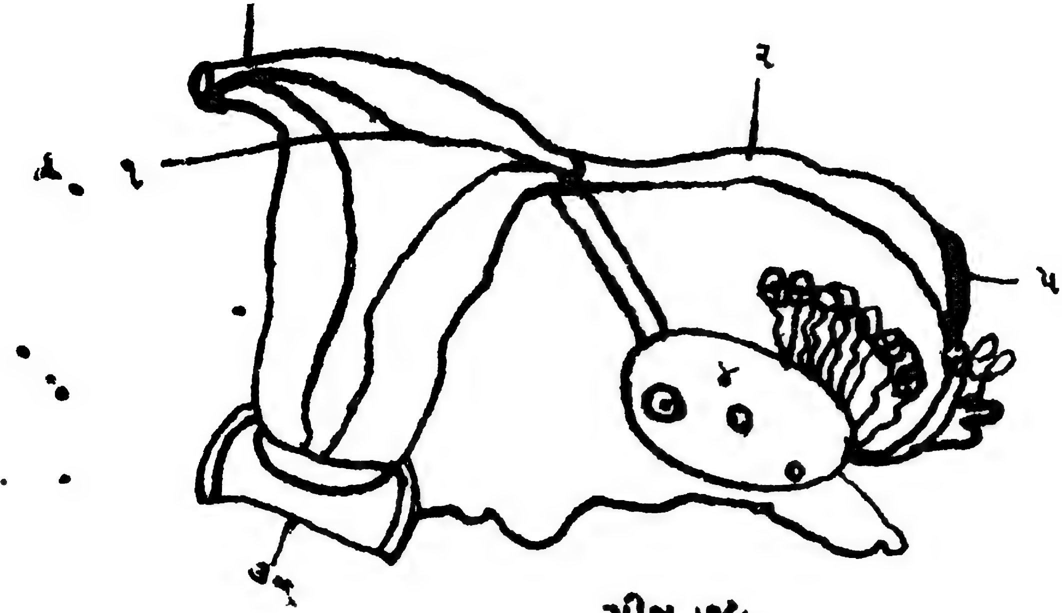
"કોરપસ સ્પોન્જીઓઝમ" એટલે નર જાતીને લગતી ઇંદ્રીમાં સીધાં થઇ શકે તેવા માશ તંતુનો જટ્ટો, જેની અંદર "યુરીથ્રા" પસાર થાયે છે. "કોરપોરા કેવરનોસા" પણ એજ ગુણ ધરાવનારા માંશ તંતુઓ છે.

આ બધાં રેસાદાર માંશતંતુના સ્નાયુનાં પડમાં લપટાયેલાં હોય છે. એની સાથે જે "સેપ્તા" યા પડદાઓ આવેલા છે, તે સ્નાયુના પોકલ રગોને લગતી ખાલી જગ્યાની હદ બનાવે છે. ઘોરી નસો "સેપ્તા" યા પડદા-ઓમાં આવેલી હોય છે.

એક જીવ પેદા કરવાના બીજમાં શું હોય છે તે હવે જોઇએ.

ધાત ઇંડાની સફેદી જેવો પ્રવાહી છે, જેમાં "સ્પરમેતોઝોઆ" અથવા વીર્યને લગતા અણુઓ હોય છે, જે અણુઓને નર જાતનું બીજ કહે છે. એક અણુને ત્રણ ભાગમાં વહેંચ્યો છે, તેનું માથું યા ઉપલો ભાગ, મધ્ય ભાગ અને નીચલો ભાગ યા પુછડી. માથું ઇંડાના જેવું ગોલાકાર છે, મધ્ય ભાગ નળીના જેવા આકારનો અને પુછડી લાંબી, અણ્યાલી અને એમ તેમ હીલતી યા ધ્રુજતી હોય છે. વચલા ભાગપર સ્ક્રુના પેચની માફક રેસા હોય છે, અને આ અણુઓને એક જગ્યા પરથી બીજી પર જવાની શકિત તેઓની પુંછડીને લીધે છે.

બીજને લગતા અણુઓ અથવા "સ્પરમેતોઝોઆ," બીજ ઉત્પન કરનારી નળીઓના અથવા "સેમીનીફરસ ત્યુબ્યુલ્સ"ના ત્રીજા યા અંદરના પડના ઝીણા "સ્પરમેતો બ્લાસ્ત્સ"માંથી બને છે. "સ્પરમેતો બ્લાસ્ત્સ" પોતે બીજાં પડના બીજને લગતાં અણું યા "સ્પરમેતોજીનીક સેલ્સ"માંથી પેદા થાયે છે, અને "સ્પરમેતોજેનીક સેલ્સ" યા બીજને લગતાં અણુઓ, છ સરખી બાજુ ધરાવનારાં "એપાથેલ્યમ"માંથી બને છે. જ્યારે અંદરના પડમાં આવેલું એક અણુ બે ભાગમાં વહેચાય છે, ત્યારે



ચીત્ર ૭૯.

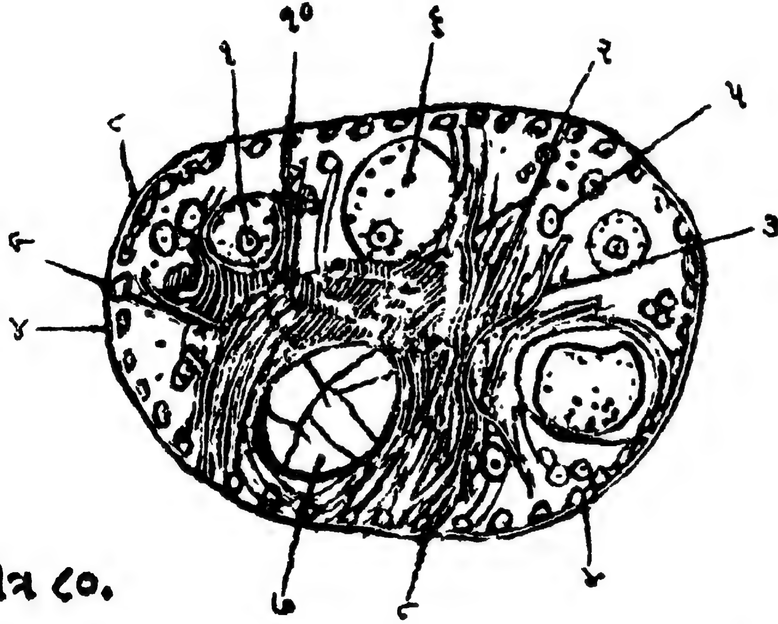
૧ ગર્ભનો ઉપલો ભાગ.

૨ "ફેલોપ્યંન ટ્યુબ્સ." અથવા "ઓવી ડકતસ."

૩ "વેજાઇના" નો ઉપલો ભાગ.

૪ "ઓવરી."

૫ રેસાદાર જોડનારા પટાઓ.



ચીત્ર ૮૦.

૧ "ગ્રેફ્યંન ફોલીકલ."

૨ ઓવરીનુ પડ.

૩ લોહીની રગો.

૪ "ઓવી જર્મ્સ."

૫ વધુ અંદર ગયેલાં "ઓવી જર્મ્સ."

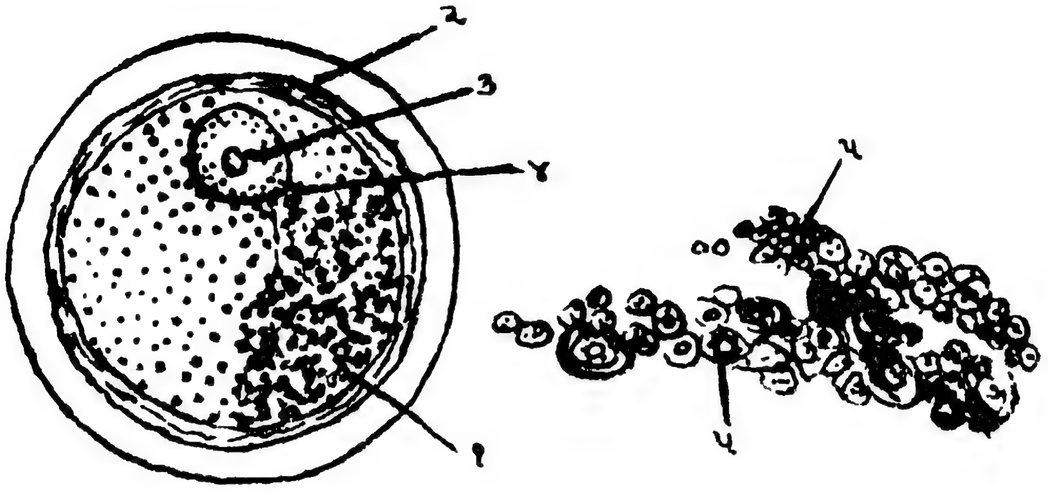
૬ "ઓવમસાથનુ ફોલીકલ."

૭ "કારેપ્સ લ્યુટ્યમ."

૮ વળગેલી યા જોડાયેલી કીનારી.

૯ "મેમ્બ્રેના ગ્રેન્યુલોસા."

૧૦ "દીસ્કસ પ્રોલીજરસ."



ચીત્ર ૮૧.

૧ ઇંડાની દાળ જેવા પદાર્થના દાના

૨ "ઝોના પેલ્યુસીડા."

૩ ન્યુકલી ઓલસ.

૪ ન્યુકલીઅસ.

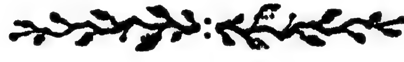
૫ ઓવોબ્લાસ્ત.

એક "સ્પરમેતોઝીનીક સેલ" યા બીજને લગતું અણું બને છે, અને બીજું લંબાચા આકારનું થાયે છે, જેથી "સસતેંન્તેકયુલર" અણુ બને છે.

જ્યારે "સ્પરમેતો બ્લાસ્ત" એક "સ્પરમેતોઝુન"માં ફરી જાયે છે, ત્યારે જે તેનો વચલો પદાર્થ હતો તેનું માથું બને છે. વચલો પદાર્થ તે "ન્યુકુલીઅસ" છે. પુછડી "પ્રોતોપ્લાઝમ"ની અંદર એક તંતુ-યા રેસા માફક મોટી થાયે છે, અને પહેલેથીજ પુછડી "ન્યુકુલી-અસ" સાથે જોડાયેલી હોય છે.

"પ્રોતોપ્લાઝમ" એટલે વિર્યને લગતો જીવતો પદાર્થ, જેમાં "હાઇડ્રોજન," "કારબન" અને "ઓકસીજન" આવેલાં હોય છે, અને ઇંડાંની સફેદીને એ પદાર્થ મલતો આવે છે. એ જીવન શકિતનું મુળ ગણાયે છે.

"પ્રોતોપ્લાઝમ"નો ઘણો ખરો ભાગ સંકોચાઈ જાયે છે; અને રહેલા ભાગનો "સ્પરમેતોઝુન"નો વચલો ભાગ બને છે. જેમાં આકર્ષણ કરનારો વીસ્તાર સમાયેલો હોય છે.



શિક્ષણ ૫૦ મું.

જુવો ચીત્ર ૭૯, ૮૦, ૮૧

નારી જાતીને લગતી બચ્ચાં પેદા કરનારી ઇંદ્રી વીષે.

નારી જાતીને લગતી ઇંદ્રીની બનાવત નીચે પ્રમાણે છે. જેમાં જીવનું બીજ રહે છે તે એ ગાંઠો, જેને અગ્રેજીમાં "ઓવરીઝ" કહે છે, અને એ નળીઓ જેને "ફેલોપ્યંન ત્યુબ્સ" અથવા "ઓવી દક્તસ" કહેવામાં આવે છે; અને ગર્ભાસ્થાન તેમજ તેને લગતી નળી, જેને "યુતરસ" અને "વેજાઇના" કહે છે.

નારી જાતીને લગતી બચ્ચાં પેદા કરવાની મુખ્ય ઇંદ્રીને "ઓવરી" કહે છે. એ રેસાદાર માંશતંતુના સ્નાયુઓની બનેલી હોય છે. એનું પડ "કોલંમનર" અથવા ઉભા થાંભા જેવા અણુઓનું બનેલું છે. પહોલા રેંસાદાર પટાઓથી જે જગ્યા આગલથી એ વળગેલી છે ત્યાં પણ માંશતંતુના રેસાઓ હોય છે. જોડનારાં સ્નાયુઓમાં નર જાતીને લગતી ગાંઠો માફક ઘણી બાજુ ધરાવનારાં "એપીથેલ્યલ" પીલા રંગના અણુઓ હોય છે.

જુવો ચીત્ર ૮૦ મું.

"ઓવરી"ના મુળ પડની સપાટીપર ગોલ અણુઓ હોય છે. અને જુદા જુદા કદની ઝીણી ફોલ્લી માફકના અણુઓ જણાય છે. જેને "ગ્રેફ્યન ફોલીકલ્સ" નામ આપવામાં આવ્યુ છે. તેમાંના બારીક અણુઓ સપાટીપર હોય છે અને મોટાંઓ વધારે ઉંડાણમાં આવેલાં છે. જો કે તેઓ પણ જ્યારે વધે છે ત્યારે સપાટી તરફ લંબાયે છે. મુળ પડની સપાટીના ગોલ અણુઓને "ઓવી જર્મસ" કહે છે.

"ગ્રેફ્યન ફોલીકલ"માં "ઓવંમ" નામના બારીક અણુ હોય છે, જેઓ "ઓવી જર્મ્સ"માંથીજ બનેલાં છે. એનું અંદરનું પડ "એપીથેલ્યંમ" અણુઓનું બનેલું છે, જે "ઓવંમ"ને ઢાંકે છે, પણ પાછલથી બે પડો થાયે છે, જે એક બીજાં સાથે હોય છે. એક પડ "ફોલીકલ"નું અંદરનું છે અને બીજું "ઓવંમ"ને ઢાંકે છે. આ બે પડોની વચ્ચે એક જાતનો ચીકણો પદાર્થ એકઠો થાયે છે અને જેમ જેમ "ફોલીકલ" મોટું થતું જાયે છે, તેમ બેઉ પડો છુટાં થતાં જાયે છે.

વખત જતાં અણુઓમાં વધારો થતોજાયે છે. તેથી તેઓનાં પડો બની જાયે છે. એવાં અણુઓનું જે પડ થાયે છે અને "ફોલીકલ"માં અંદર હોય છે તેને "મેમબ્રેના ગ્રેન્યુલોસા" નામ આપવામાં આવ્યું છે, અને જે અણુઓના જથ્થાનું પડ "ઓવંમ"ની આજુબાજુ થાયે છે, તેને "દીસ્કસ પ્રોલીજરસ" કહે છે. અંદરના પ્રવાહીમાં પણ વધારો થાયે છે, અને "ફોલીકલ" મજબુટ તંગ થતાં જાએ છે, અને છેલ્લે તેઓ ઇંદ્રીની સપાટીપર પુગે છે અને ફાટી જાયે છે, જેથી "ઓવંમ" નામના અણુઓ છુટા પડી જાયે છે, અને ઝાલર ઝુલરવાલી વાંકી ચુકી "ફેલોપ્યંન" નળીઓના છેડાઓ, આ અણુઓને પોતામાં લે છે, જ્યાંથી તેઓ ગર્ભમાં પસાર થાયે છે.

માસીક માંદગીની વખતે નારી જાતીને આ "ગ્રેફ્યંન ફોલીકલ"નું ફાટવું થાયે છે.

"ગ્રેફ્યંન ફોલીકલ" ફાત્યા પછી, "કોરપસ લ્યુતયંમ"માં ફરી જાય છે.

"કોરપસ લ્યુતયંમ" એટલે "ફોલીકલ"ના ફાટવા પછી ચાંદા જેવો દેખાવ થાયે છે તે.

એ "ફોલીકલ"ની દીવાલોમાંથીજ ઉત્પંન થાયે છે અને તેમાં પીલા રંગના અણુઓ હોય છે: જે અણુઓ મુળ પડના અણુઓ

માંથી બહાર આવેલાં હોય છે. એના મધ્ય ભાગમાં બંધાયેલું લોહી હોય છે. એ અણુઓમાં વધારો થતો જાયે છે, અને તેમના બારીક લીટી જેવા દોરાઓ યા રેસાઓ એક એક પર પડે છે, અને જોડનારાં સ્નાયુના મધ્ય ભાગના રેસા તરફ ઢલે છે. પીલા રંગના અણુઓ વચ્ચે લોહીની રગો સાથે જોડનારા સ્નાયુઓના પદડાઓ અથવા "સૅપ્તા" હોય છે. થોડા વખત પછી "કારપ્સ લ્યુત્યંમ" જતાં રહે છે, પણ જો મહીના રહયા હોય છે તો તે મોટાં થાયે છે અને વધુ વખત ચાલુ રહે છે.

કોઇ કોઇ "ગ્રેફ્યંન ફોલીકલ" કદીબી ફાટતાં નથી, તેઓ મોટાં થયા પછી નીર્બળ થઇ જાયે છે, અને છેલ્લે દેખાતાં નથી.

"ઓવંમ" લીંટીવાલાં પારદર્શક પાતલાં પડથી ઘેરાયેલું હોય છે. "ઓવંમ" ગોલાકાર અણુ છે, અને લીંટીવાલાં પારદર્શક પડને "ઝોના પેલ્યુસીડા" કહે છે. "ઓવંમ" એ મુળ પદાર્થ જે "પ્રોતોપ્લાઝમ" કહે છે તેનો બનેલો છે. એમાં ચરબી અને ઇંડાની દાળ જેવા પદાર્થના દાના હોય છે; વચલો ભાગ જે "ન્યુકલીઅસ" છે, ત્યાં દાનાદાર પદાર્થ હોતો નથી. "ન્યુકલીઅસ"ની અંદર પણ એક બારીક અણુ રહેલું છે. "ન્યુકલીઅસ"ને "જર્મીનલ વેસીકલ" પણ કહેવામાં આવે છે, અને તેની અંદરના બારીક અણુને "ન્યુકલીઓલ્સ" કહે છે; આ "ન્યુકલીઓલ્સ"ને "જર્મીનલ સ્પોત" પણ કહે છે. એમાં ખેંચાણ કરનારૂં તત્વ રહેલું હોય છે, જેને "એત્રેકશન સ્ફીઅર" અથવા ખેંચાન કરતું મધ્ય બીડું નામ આપ્યું છે.

મુળ પડના ગોળ અણુઓ અથવા "ઓવી જર્મસ" અને "ગ્રેફ્યંન ફોલીકલ"નું "એપીથેલ્યંમ," "કોલંમનર" અથવા સીધાં થાંબા જેવાં અણુઓમાંથી બને છે, જે શરૂઆતના જીવ માટે "ઓવરી" ઉપર એક જાડું પડ બનાવે છે. આ અણુઓના રેસાઓ મુળ પડમાં જાયે છે અને તેઓનો વધારો જુદી જુદી વીંતોમાં ચાલુ થાયે છે. એમાં "ગ્રેફ્યંન ફોલીકલ" હોય છે અને તેમાંનું એક અણુ મોટું થાયે છે, જેથી "ઓવંમ" બને છે, અને બીજાં અણુઓમાંથી "ફોલીકલ"નું "એપીથેલ્યંમ" બને છે.

"ફેલોપ્યંન" નળીઓનું બહારનું પડ પાતલું હોય છે, જે "પેરીતોનયંમ"નું બને છે. ત્યાર પછીનું પડ માંશતંતુનુ બનેલું છે. અંદરનું પડ લોહીની રગો સાથનું બારીક ચામડીનું હોય છે જે રૂવાંટી સાથના "એપીથેલ્યમ"થી ઢંકાયેલું છે.

ગર્ભમાં ત્રણ પડો આવેલાં છે. ગર્ભને અંગ્રેજીમાં "યુતર્સ" કહે છે. માંશતંતુનુ પડ ઘણું જાડું છે, અને એ પડોનું બનેલું હોય છે, જે પડો લોહીની રગો અને જોડનારાં સ્નાયુઓથી એક બીજાથી છુટાં પડે છે. બહારના માંશતંતુના પડના રેસાઓ થોડા ગોલાકાર અને થોડા લંબાચા આકારમાં ગોઠવાયેલા હોય છે. અંદરનું પડ ઘણું જાડું છે, અને તેના રેસાઓ ગોલાકાર છે. ગર્ભને લગતી ગાંઠોના છેડાઓ એની અંદરની સપાટીને મલે છે. ગર્ભને લગતી ગાંઠોને અંગ્રેજીમાં "યુતરાઇન ગ્લેન્ડસ" કહે છે.

અંદરનું બારીક પડ નરમ જોડનારાં સ્નાયુઓનું હોય છે, જેની પર રૂવાંટી સાથના "એપીથેલ્યંમ"નું પડ છે. લાંબી નળી જેવી ગાંઠોમાં પણ આ "એપીથેલ્યંમ"નું પડ હોય છે. આ ગાંઠો વાંકી ચુકી એક બીજાંપર પડેલી છે.

માશીક માંદગી વખતે ગર્ભ લોહીથી ભરાઇ જાયે છે, અને તેના અંદરના પડની કોઇ કોઇ લોહીની રગો ફાટે છે. દસ્તાનમાં લોહી, ગાંઠોમાંથી નીકલેલો ચીકણો પ્રવાહી અને સપાટીપરના "એપીથેલ્યંમ" અણુઓ હોય છે.

હવે "યુરીથ્રા" અથવા પિશાબની નળીની બનાવટ જોઇયે.

નારી જાતીને લગતી "યુરીથ્રા" અથવા પિશાબની નળીમાં "એપીથેલયં-મ"ના અણુઓના પડ હોય છે, જે લોહીની બારીક રગોપર આવેલાં છે. જેનીપર પાતલી ચામડીના સ્નાયુઓ છે અને તેમાં અંદરનું પડ લંબાચાં માંશતંતુઓનું અને બહારનું ગોલાકાર માંશતંતુઓનું હોય છે. એની બહારથી બારીક રગોનું જાલીં જેવું ગુંચડુ આજુબાજુના ઉભાં થઇ શકે તેવાં સ્નાયુઓમાં દાખલ થાયે છે.

નર જાતીમાં "યુરીથ્રા" અથવા પિશાબની નળીમાં વાંકા ખાડાઓ યા પોલી જગ્યાઓ છે, નાના "મ્યુકસ" ગાંઠો અને બે "રેસીમોઝ" ગ્લેન્ડસ છે.

નર જાતીમાં "યુરીથ્રા" "કોરપસ સ્પોંન્જીઓઝંમ" નામબ ભાગમાં છે. ગાંઠમાંથી "યુરીથ્રા" પસાર થાયે છે તે જગ્યા આગલ "કોલંમ્નર એપીથેલ્યંમ"ના અણુઓ હોય છે; પણ નળીના મોંહ આગલ વધારે પડો હોય છે, જે "એપીદર્માસ" અથવા અંદરની બારીક ચામડી સાથે જોડાયેલાં હોય છે.

